B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHN ATTE UND TONBAND

Im Deutschen Museum in München steht dieser von Meißner gebaute Sender, mit dem er im Juni 1913 auf Welle 600 m vom Telefunken-Labor in Berlin über 36 km nach Nauen telefonierte

Vor 50 Jahren und heute: Erster Röhrensender zum Gegensprechen, erbaut Anfang 1913 von Dr.-Ing. Alexander Meißner; rechts oben Handsprechfunkgerät von Daystrom (Aufnahmen: C. Stumpf)

Aus dem Inhalt:

Großbritannien zeigt seine Elektronik
Erfahrungen mit der Hf-Stereofonie: ein Bericht aus Südamerika
Transportabler Regietisch für Stereoaufnahmen
Gerätebericht und Schaltung: Universalempfänger für Bord- und Landbetrieb – Braun T 1000

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. JULI-HEFT **13** PREIS: 1.80 DM
1964

Das interessiert den Blechverarbeiter

(Sie brauchen nur 50 sec. zum Lesen) .....

- Ein neues Stahlblech ist auf dem Markt!
- Es rostet nicht, denn es ist elektrolytisch verzinkt.
  Das ist wichtig für das Lagern und Zwischenlagern.
  Ihre Erzeugnisse werden wertbeständiger.
- Es kann, wie jedes gute Qualitätsfeinblech, verformt werden.
  Folgende Qualitäten stehen zur Verfügung:

Grundgüte	für Falz- und Abkantzwecke
Ziehgüte	für mittlere Ziehbeanspruchung
Tiefziehgüte	für Tiefziehbeanspruchung
Sondertiefziehgüte	für besondere Tiefziehbeanspruchung

- Es läßt sich ohne weiteres schweißen.
  Wenn Sie ganz sicher gehen wollen, streichen Sie die Schweißstellen kurz mit einer Zinkstaubfarbe.
  Das geht schnell und ist billig.
- Es hat eine lackierfreudige, lackgriffige, samtmatte Oberfläche.
  Beim Lackieren sparen Sie die mehrschichtige Grundierung oder einen zusätzlichen Deckanstrich.
  Die Kostenersparnis ist größer als Sie denken.
  Sollte der Lack später beschädigt werden, dann schützt das Blech sich selbst, auch ohne Lack, durch seine Zinkauflage.

Elektrolytisch verzinktes Thyssen-Feinblech vereint die Festigkeit des Stahls mit dem Korrosionsschutz des Zinks.

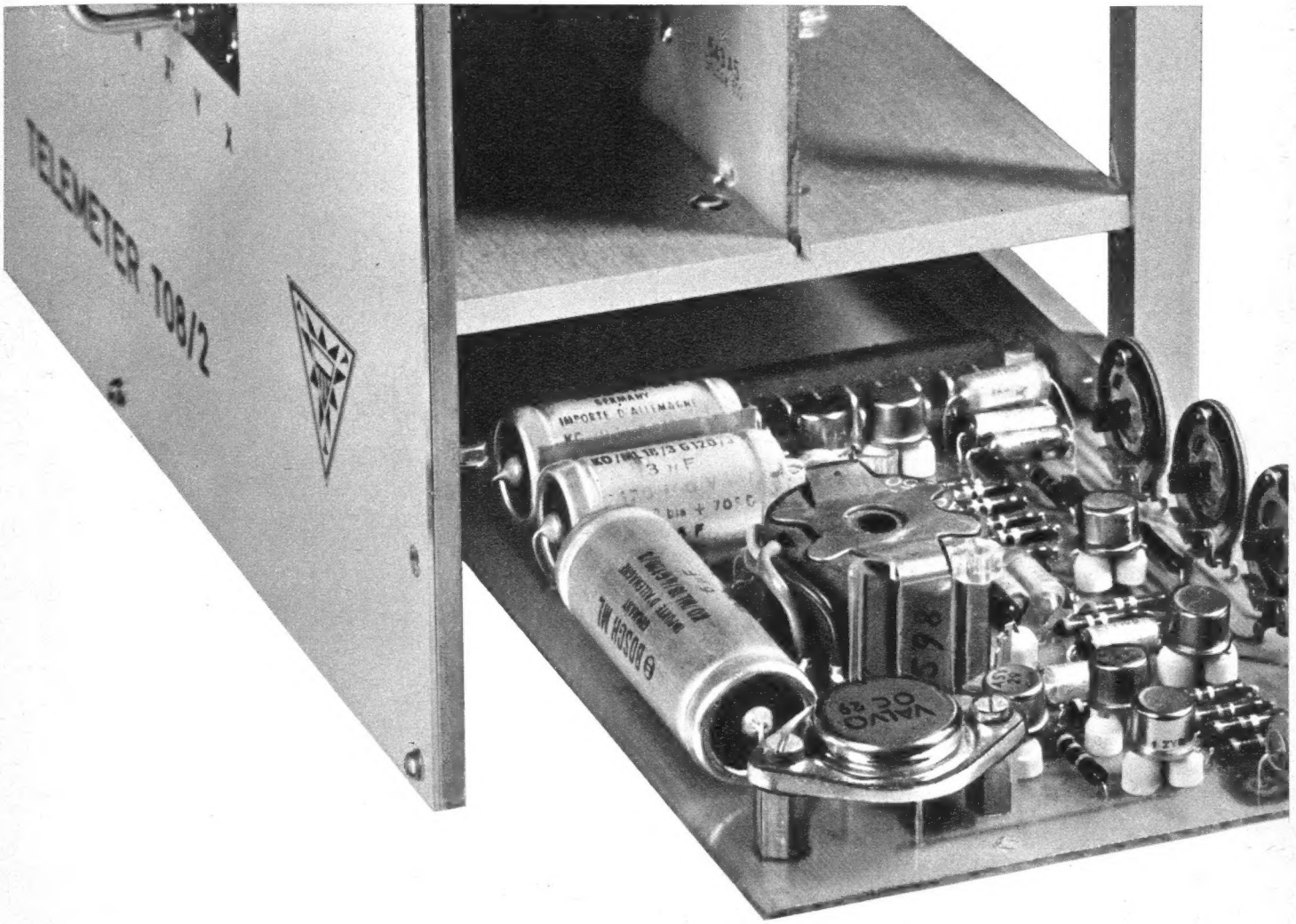
THYSSEN INDUSTRIE GMBH

Düsseldorf · Berliner Allee 34–36 · Ruf: 8 49 64, FS: 08 587 965

21/73

KO 264

Fehlerortung in Kabeln schnell und sicher ... auch hier BOSCH-Kondensatoren



Das Telemeter der Kieler Howaldtswerke AG, Abteilung Apparatebau, erlaubt als Impuls-Echo-Meßgerät (Radarprinzip) die genaue Ortung der verschiedenen vorkommenden Fehler in pupinisierten Kabeln, ohne daß dabei zusätzliche Meßschaltungen notwendig sind.
Das Gerät ist das einzige seiner Art und hat sich ausgezeichnet bewährt. Selbstheilende BOSCH ML-Kondensatoren sind wichtige Bestandteile des Telemeter und tragen wesentlich zur Zuverlässigkeit des Geräts bei. BOSCH MP- und ML-Kondensatoren heilen bei Durchschlägen selbst und sind unempfindlich gegen kurzzeitige Überspannungen. Sie sind kurzschlußsicher und praktisch induktionsfrei. Für BOSCH-Kondensatoren gibt es eine mehrjährige Garantie.
Bitte benutzen Sie den nebenstehenden Coupon, wir übersenden Ihnen dann ausführliche Unterlagen über BOSCH MP- und ML-Kondensatoren, oder schreiben Sie uns, unsere Spezialisten beraten Sie jederzeit gerne. BOSCH hat die älteste Erfahrung mit MP-Kondensatoren.

BOSCH

An ROBERT BOSCH GMBH
STUTTGART
Kondensatorenbau
7000 Stuttgart 1 Postfach 50

Coupon 5

Bitte senden Sie mir Ihre Druckschriften über BOSCH MP- und ML-Kondensatoren für die Nachrichtentechnik

Name/Abt. _____

Firma _____

Anschrift _____

NEUES VON SONY FÜR DEUTSCHLAND

Studio-Tonbandgeräte

Stereo/Mono – 4-Spur – 9,5 und 19 cm/sec

Type TC-200 ▶

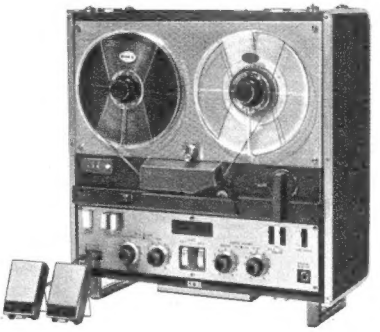
mit 2 Meßinstrumenten, die Deckelhälften sind zugleich die Lautsprecher, dazu 2 dynamische Richtmikrophone usw.

Type CT-500 ▲

mit zwei Meßinstrumenten nach dB eingeteilt, Betrieb in waagrechter und senkrechter Lage, hervorragende Aufnahme- und Wiedergabequalität.

Type TC-600 ▶

mit 2 Meßinstrumenten nach dB eingeteilt, getrennte Tonköpfe für Aufnahme-Wiedergabe-Löschen, Vor- und Hinterbandkontrolle, eingebautes Mischpult usw. Betrieb in waagrechter und senkrechter Lage.



Lieferung nur über den Fachhandel

SONY

Forschung macht den Unterschied ...

Generalvertretung für Deutschland

C. Melchers & Co. Bremen

Postfach 29 Telefon (0421) 310211

Ein Hobby das begeistert

3980

Musik, Hörspiele, tönende Briefe, das Tonband hat viele Möglichkeiten. Ihre Phantasie hat freien Lauf. Sie sind Autor, Regisseur und Tonmeister. Das macht Spaß. Und Sie merken bald, Ordnung gehört zum Tonband-Hobby. Richten Sie sich doch ein Bandarchiv ein. Das ideale System - die BASF Archiv Box - formschön - Buchrücken - mit drei Schwenkfächern. Der richtige Platz für Ihre Bänder. Immer staubgeschützt, stets griffbereit.
Lassen Sie sich in allen Fragen vom Fachhändler beraten. Dreimal im Jahr erscheint „ton + band" mit vielen Tips und Anregungen. Schreiben Sie an BASF, wenn Sie diese Zeitschrift kostenlos lesen wollen.

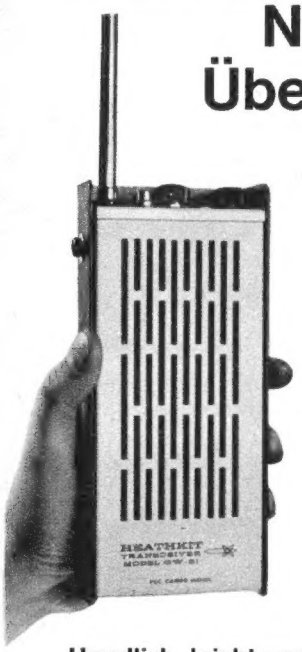
Magnetophonband BASF

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. Gema, Bühnenverlage, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet.

Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG
6700 Ludwigshafen am Rhein

HEATHKIT® von Daystrom

Rationalisieren durch drahtlose Nachrichten-Übermittlung



Transistor-Handfunksprechgerät GW 21/D

FTZ-Prüfnummer: K-389/62

In Amerika entwickelt, in Deutschland gebaut.

Handlich, leicht und robust
Reichweite 1-3 km
Lebensdauer der 9V-Batterie (Pertrix, Daimon) 75-100 Stunden bei Normalbetrieb
Eingebaute Rauschsperre
6 Monate Garantie

Technische Daten: Sender: quarzgesteuert; **Frequenzbereich:** 26960...27280 (28 Kanäle); **Modulation:** AM; **Stromaufnahme:** max. 30 mA;
Empfänger: Superhet, mit HF-Vorstufe, quarzstabilisiert; **Empfindlichkeit:** 1 µV bei 10 dB SNR; **NF-Ausgangsleistung:** 150 mW; **Stromaufnahme:** max. 12 mA; **Stromversorgung:** 9 V
Allgemeines: Metallgehäuse, stabile Teleskopantenne; 9 Transistoren, 2 Dioden; **Zubehör:** 1 Miniaturhörer, 1 Tragriemen;
Maße: 205 x 90 x 42 mm/700 g.

Preissenkung durch Großserienfertigung

Einzelgerät (o. B.)	**DM 265,–**
Paar (o. B.)	**DM 499,–**
Batteriesatz	**DM 10,–**

DAYSTROM GmbH
Abt. F 11

6079 Sprendlingen bei Frankfurt
Robert-Bosch-Straße Nr. 32-38
Tel. Langen 68971, 68972, 68973

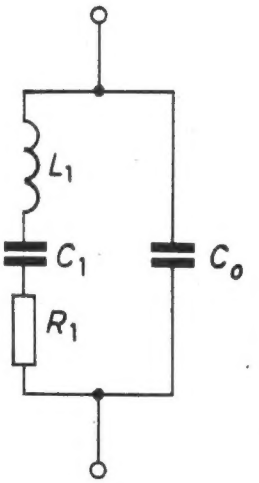
Wir senden Ihnen kostenlos ausführliche Beschreibungen.

England: Daystrom Ltd, Gloucester, Bristol Road
Schweiz: Daystrom SA, Zürich, Badener Straße 333
Österreich: Daystrom GmbH, Wien 12, Tivilo-Gasse 74

Kristall-Verarbeitung Neckarbischofsheim G. m. b. H.

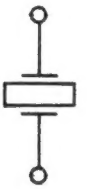
Schwingquarze

Sämtliche Typen im Bereich von 0,8 kHz bis 160 MHz

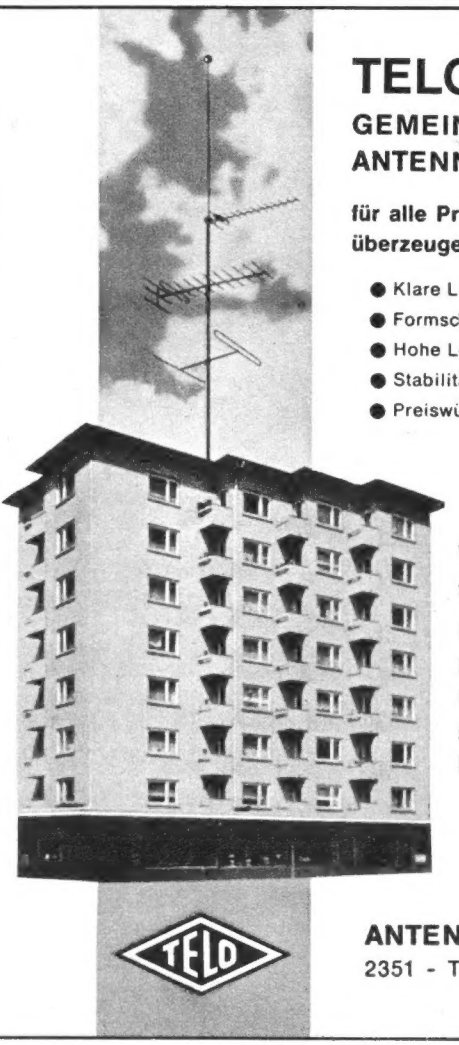


Ferner liefern wir:

Normalfrequenzquarze
Ultraschallquarze
Filterquarze
Druckmeßquarze
Amateurquarze
Spezialquarze



6924 Neckarbischofsheim
Tel.: 07263-777 Telex: 0782590 Telegr.: Kristalltechnik



TELO

GEMEINSCHAFTS-ANTENNENANLAGEN

für alle Programme überzeugen durch:

- Klare Linienführung
- Formschönheit der Bauteile
- Hohe Leistung
- Stabilität
- Preiswürdigkeit

Wir projektieren für Sie

Darum:

Fordern Sie Druckschriften
Schicken Sie Ihre Planungsunterlagen

TELO

ANTENNENFABRIK
2351 - Trappenkamp

Sie
kauft ein
NATIONAL
Gerät . . .*

NATIONAL

*** RQ-115**

Batteriebetriebenes, tragbares Tonband- und Diktiergerät mit großem Klangumfang. Ausgangsleistung 700 mW. Zwei Standart-Bandgeschwindigkeiten: 9,5 und 4,75 cm/sec. Maxim. Spieldauer je Band 90 Minuten (bei Dreifachband und 4,75 cm/sec.) Hochempfindliches Mikrofon mit Start-Stop-Taste. Abmessungen: 19,6 x 6,3 x 18,2 cm.)

. . . weil Form und Qualität hervorragend sind!

NATIONAL-Geräte bringen Ihnen gute Umsätze. Unter dem Namen NATIONAL sind die Produkte von Matsushita Electric jetzt auch in Deutschland bekannt geworden. NATIONAL-Geräte verkaufen sich gut, denn sie bringen alle Voraussetzungen für ein erfolgreiches Verkaufsgespräch mit. Die technische Ausstattung ist hervorragend.
Und für die Qualität garantiert der Name des größten Radioherstellers der Welt.

Aufnahmen urheberrechtlich geschützter Werke sind nur mit Einwilligung der Urheber bzw. der GEMA gestattet.

Japans größter Hersteller für Fernseh-, Rundfunk- und Elektrogeräte

MATSUSHITA ELECTRIC

JAPAN

Generalvertretung für Deutschland: TRANSONIC Elektrohandelsges. m. b. H. & Co., Hamburg 1, Schmilinskystraße 22, Ruf 24 52 52, Telex 02-13418 · HEINRICH ALLES KG, Frankfurt/M., Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNEHL, Dortmund, Wuppertal-Elberfeld, Bielefeld · HERBERT HÜLS, Hamburg, Lübeck · KLEINE-ERFKAMP & Co., Köln, Düsseldorf, Aachen · LEHNER & KÜCHENMEISTER KG, Stuttgart · MUFAG GROSSHANDELS GmbH, Hannover, Braunschweig WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Breisgau, Mannheim · GEBRÜDER SIE, Bremen · SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW-61, Wolfenbüttel, Marburg/Lahn · GEBRÜDER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut

Generalvertretung für die Schweiz: John Lay, Luzern, Himmelreichstr. 6, Telefon (041) 3 44 55 · **Generalvertretung für Österreich:** A. Weiner GmbH, Wien 7, Karl-Schweighofer-Gasse 12, Telefon 93 52 29

National

KSL
Transformatoren

Fordern Sie
unsere neue Preisliste
gültig ab 1.6.1964 an.

Fernseh-Regeltransformatoren

in Schutzkontakt-Ausführung

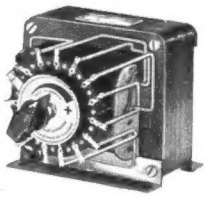
Typ	Leistg. VA	Regelbereich Primär V	Regelbereich Sekundär V	Brutto-Preis DM
RS 2	250	175—240	220	88.—
RS 2 a	250	75—140 / 175—240	umschaltbar 220	96.—
RS 2 b	250	195—260	220	88.—
RS 3	350	175—240	220	96.—
RS 3 a	350	75—140 / 175—240	umschaltbar 220	99.—
RS 3 b	350	195—260	220	92.—

Rabatt wie üblich

Für Werkstatt und Kundendienst

Regel-Trenn-Transformatoren

Einbautransformator für den Prüftisch
RG 4 E: netto DM 80.– abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekund.: zwischen 180 und 260 V



in 15 Stufen regelbar mit festverlötetem Schalter, Kometschild und Zeigerknopf, mit Fußleisten zur Einbaubefestigung.
Gr.: 135x125x150 mm

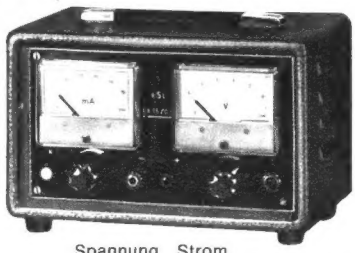
RG 3: netto DM 140.– abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 300 VA
Primär: 110/125/150/220/240 V an d. Frontplatte umschaltbar.
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.

RG 4: netto DM 120.– abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.

In tragbarem Stahlgehäuse, mit Voltmeter u. Sicherung

Mehrpreis für Amperemeter netto DM 20.–

Gleichspannungs-Gleichstrom-Konstanthalter



Sicherheit
Spannung und Strombegrenzung sind kontinuierlich regelbar. Die Geräte schalten bei Kurzschluß oder Überlastung nicht ab, sondern liefern aufgrund der Strombegrenzung immer den eingestellten max. Strom. Dadurch ist keine Beschädigung des Gerätes und der angeschlossenen Schaltung durch Kurzschluß möglich.

Typ	Spannung stufenlos regelbar von	Strom (Stromgrenze)	Konstanz bei 10 % Netzschwankung	Nettopreis abz. Mengenrabatt DM
GK 15/0,5	0–15 V	10–500 mA	< 0,2 %	348.–
GK 30/0,25	0–30 V	10–250 mA	< 0,4 %	388.–
GK 30/0,5	0–30 V	10–500 mA	< 0,4 %	438.–
GK 15/1	0–15 V	10–1000 mA	< 0,2 %	438.–

Anwendungsbeispiele:
1. Als hochkonstante Spannungs- bzw. Stromquelle für elektronische Schaltungen
2. Zum Laden von Kleinakkumulatoren
   Max. Endspannung und Ladestrom können vorgewählt werden.
3. Als Speisegerät bei der Reparatur von transistorisierten Rundfunk- und Fernsehgeräten.
4. Gefahrlose Überprüfung von Halbleitern
   ermitteln der Zenerspannung
   „ „ Durchbruchspannung von Dioden und Transistoren
   „ „ Sperrspannung
5. Für Messung des Temperaturganges von Dioden, Zenerdioden oder Widerständen.
6. Parallel- und Serienschaltung von Konstanthaltern ist ohne Zusatzgeräte möglich. Es können damit stufenförmige Spannungs- und Stromverläufe erzielt werden.

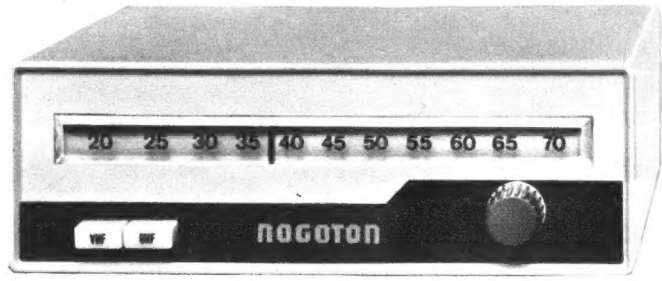
Bei der Vielfältigkeit der Anforderungen an Spannungsquellen und Stromquellen in Labors bietet die GK-Serie Einsatzmöglichkeiten in Regel- und Schutzkreisen, wobei sich der bisher übliche Schaltungsaufwand ausschließlich auf die Regelkreise des Konstanthalters reduziert.

Weitere Lagerartikel:

Netz-Gleichrichtergeräte
Batterie-Ladegerät
Rundfunktransformatoren
Transformatoren-Bausätze
Elektronik-Netztransformatoren
Vorschalttransformatoren
Magn. Spannungskonstanthalter
Schutz-Trenn-Transformatoren

K. F. Schwarz
Transformatorenfabrik · 67 Ludwigshafen am Rhein
Bruchwiesenstraße 23-25 · Telefon 67446/67573
Fernschreiber 4-64 862 KSL Lu

NOGOTON
Transistor-UHF-Konverter
Type GC-61 TA



mit elektronischer Schaltautomatik, für Band IV und V des UHF-Bereichs (470–860 MHz=Kanal 21–70), mit Linearskala, kontinuierlicher Abstimmung, Umschaltung UHF-VHF durch 2 Schiebetasten, in modernem, formschönem Plastikgehäuse. 12 Monate Garantie. FTZ-Prüfnummer DH 20380.

Ein Gerät von höchster Leistungsfähigkeit, mit welchem Sie jedes ältere Fernsehgerät für den Empfang des 2. und aller weiteren Programme erweitern können.

Lieferung nur über den Fachhandel

NOGOTON Norddeutsche Gerätebau
287 Delmenhorst, Industriestraße 19
Postfach 153 Fernruf (04221) 3860 FS 02-44347
Ein Begriff für moderne Hochfrequenztechnik

SIGNALDIODE | 1N4009

Die 1N4009 (BAY 38) ist eine sehr schnelle Schaltdiode für die Rechenmaschinentechnik und für allgemeine Anwendungen. Standardtype

- **Epitaxie-Planar-Silizium**
- **Sperrträgheit: 2 nsec!**
- **Große Zuverlässigkeit und Gleichmäßigkeit der elektrischen Werte**
- **Standard-Miniaturglasgehäuse**

Dauergleichstrom	115 mA	Sperrspannung	35 V
Stoßstrom	2 A	Flußspannung (30 mA)	< 1 V
Verlustleistung	250 mW	Sperrstrom (25 V)	< 0,1 µA
Arbeitstemperatur	–65...+175°C	Kapazität (0 V)	< 4 pF

Preise:

1 – 99 Stück . . . . . 3.50 DM
ab 100 Stück . . . . . 1.75 DM
ab 1000 Stück . . . . . 1.55 DM

Auch größte Stückzahlen ab Lager München!

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

So viel Werbung für DAIMON...

210 Millionen Werbekontakte durch unsere Anzeigen: Das weckt den Bedarf — das verstärkt die Nachfrage.

Für DAIMON-Batterien wird zur Zeit in den verschiedensten Zeitschriften und Jllustrierten geworben. So werden DAIMON-Batterien durch breitangelegte, gezielte Werbung 20 Millionen Verbrauchern vorverkauft.
Das weckt den Bedarf — das verstärkt die Nachfrage nach Batterien. Nach DAIMON-Batterien und DAIMON-Energieblocks — den zuverlässigen Stromquellen für Radio, Phono, Photo, Spielzeug, Uhren und Beleuchtung.
Deshalb disponieren Sie DAIMON-Batterien rechtzeitig, damit Sie für die Nachfrage gerüstet sind.

DAIMON

die helle Freude!

RADIO CORPORATION OF AMERICA

Hi-Fi-Transistoren
25 W
20 Hz - 20 kHz

Mit den neuen Ge-PNP-Typen QD-7 und QD-8 können jetzt Leistungsverstärker höchster Klangtreue voll transistorisiert werden! 2 QD-7 im Gegentakt **ohne** A-Trafo liefern 25 W NF bei einem Frequenzgang von 20 Hz – 20 kHz = ± 1 db.

2 N 2147 (QD-7), 2 N 2148 (QD-8):
12,5 W Verlustleistung bei 80 °C Gehäusetemp.,
J_c max = 5 A Grenzfrequenz fß 1:
2 N 2147 (QD-7): 4 MHz, **2 N 2148 (QD-8):** 3 MHz
Gehäuse: TO-3

Die Transistoren kosten pro Stück bei Abnahme von

	1–9	10–24	25–99 St.
QD-7:	DM 12.40	DM 10.90	DM 9.90
QD-8:	DM 8.10	DM 7.05	DM 6.25

NEUE
Silizium-Leistungstransistoren

für NF-Verstärker, Stabilisierungsschaltungen und Gleichspannungswandler

TYPE:	40 250 BD	40 251 BD
max U_{CEO}:	40 V	40 V
J_c max:	4 A	15 A
B_{min}, $^1/_2 J_c$ max:	25	15
P_C, 25°C t_{GH}:	29 W	117 W
f_t:	1 MHz	0,5 MHz
Gehäuse:	kl. TO-3	TO-3
Stückpreis:	DM 7.35	DM 16.70

Unsere Hauszeitschrift ENATECHNIK-NOTIZEN berichtet laufend über neue Produkte des Vertriebsprogrammes. Auf Anforderung senden wir sie Ihnen gern.

Autorisierter RCA-Vertrieb:

NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE · ENATECHNIK
2085 QUICKBORN BEI HAMBURG
Schillerstraße 14
Fernruf (Vorw. 04106) 8222, Telex 02-13590

Techniker

2semestrige, staatlich geförderte Tageslehrgänge
mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau, Bau, Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik
Beginn: März, Juli, November

5semestrige Fernvorbereitungslehrgänge
in den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik, Bau, Betriebstechnik, Hochfrequenztechnik

Spezialisierungsmöglichkeiten in den Fachrichtungen Kraftfahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Kältetechnik, Gießereitechnik, Werkzeugmaschinenbau, Feinwerktechnik, Stahlbau, Schiffsbau, Verfahrenstechnik, Holztechnik, Heizungs- und Lüftungstechnik, Sanitär-Installationstechnik, Chemie, Automation, Elektromaschinenbau, elektrische Anlagen, Hochspannungstechnik, Beleuchtungstechnik, Regeltechnik, Elektronik, Fernsehtechnik, Radiotechnik, Physik, Hochbau, Tiefbau, Straßenbau, Vermessungstechnik, Statik, mit Seminar und Examen.

Fordern Sie bitte unseren Studienführer 2 an

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Betriebswirt

SEMINAR FÜR BETRIEBSWIRTSCHAFT
am Technikum 7858 Weil am Rhein

Ausbildung für

Kaufleute

praktische Betriebswirtschaftler
in einjährigen Tageslehrgängen.

Fernlehrgänge: Betriebswirtschaftler, Bilanzbuchhalter, Steuerbevollmächtigter, Kostenrechner, Werbefachmann und weitere kaufmännische Sonderlehrgänge.

Studienführer 2 kostenlos

Iwasaki
Werke für Fernmeldetechnik - Tokio

Die Fabrikation umfasst mehr als 20 verschiedene Elektronenstrahloszillographen-Typen: Konventionelle Typen bis 100 MHz (mit und ohne auswechselbare Verstärker), Zweistrahlgeräten bis 30 MHz, Abtastoszillographen (Samplingscopes) bis 4,5 GHz sowie Speicheroszillographen bis 10 MHz.
Eine Vielfalt von Impulsgeneratoren, Frequenzzählern, Druckern und Datenverarbeitungsgeräten ergänzt dieses Programm.

Omni Ray

Service und Verkauf:
Deutschland: Omni Ray GmbH, München, Nymphenburger Str. 164, Tel. 63625
Schweiz: Omni Ray AG, Zürich 8, Dufourstrasse 56, Telephon 051/34 44 30
Oesterreich: Austronik GmbH, Wien 6, Mollardgasse 54, Telephon 57 32 80

ULTRON

RADIO-TRANSISTOR-PRÜFGERÄT RTP 62

Das Gerät RTP 62 erlaubt nicht nur die Prüfung aller Empfängerstufen auf einwandfreie Funktion, sondern auch die Prüfung von Transistoren, Dioden und der Empfängerbatterie, so daß jeder normale Fehler ohne zusätzliche Meßgeräte in kurzer Zeit einzukreisen ist.

TECHNISCHE DATEN:

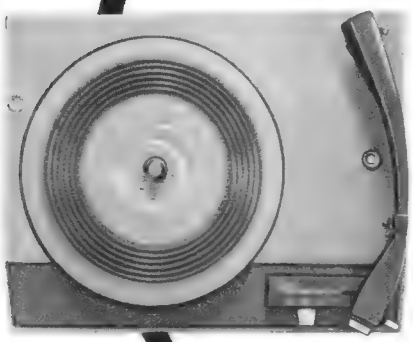
Signalverfolger: Hf-Empfindlichkeit (mit Tastkopf) ca. 1,5 mV bei einer mit 800 Hz/40 % modullerten Eingangsspannung, die mehr als 25 mW Ausgangsleistung ergibt; Tastkopf-Eingangsimpedanz 500 kΩ/10 pF; Nf-Empfindlichkeit 10 mV (für 25 mW Ausgang); Eingangsimpedanz 50 kΩ; Nf-Frequenzbereich 200 ... 5000 Hz/—6 dB; maximale Ausgangsleistung 100 mW; Lautsprecher permanentdynamisch mit 80 mm ⌀ x.

Hf-Generator: Frequenz ca. 1 MHz; Modulationsfrequenz ca. 800 Hz; Modulationstiefe 40 %.

Meßteil: Transistor-Verstärkungsmessung in 3 Beta-Bereichen (0...25/100/250); Messung des Vor-/Rückstromes von Dioden; Spannungsmessung (0...20 V) der eingebauten Batterie und fremder Batterien; Nf-Anzeige des Signalverfolgers. Transistorbestückung: 6 Transistoren; Betriebsspannung: 6 V (4 Monozellen 1,5 V); Abmessungen: B 270 x H 190 x T 75 mm; Gewicht: 3 kg.

DM 169.–

DR. HANS BÜRKLIN Industriegroßhandel
München 15, Schillerstr. 40 · **Düsseldorf 1,** Kölner Str. 42



GU 7 ein volkstümlicher Plattenspieler in klarer Formgebung mit autom. Einschaltung durch Tonarmbedienung. Für 16.5, 33, 45 und 78 U/min; Monaural- und Stereo-Tonkapsel – der Frequenzbereich des Kristallsystems gewährleistet gehörgerechte Wiedergabe. Auflagegewicht 7 g (variabel). A. W. Lieferung m. Keramik-Tonkapsel (4 g variabel). Automatische Freistellung des Reibrades in ausgeschaltetem Zustand. Unkomplizierte Bedienung, für alle Spannungen und Batteriebetr. lieferbar.

BSR

Formvollendet und durch und durch zuverlässig

BSR (Germany) GmbH.

BSR BETTER SOUND REPRODUCTION

3011 Laatzen/Hann.
West Germany
Münchener Straße 16

2N1613 SILIZIUM-PLANAR

Der Universal-Transistor für Verstärker-, Regel- und Schaltanwendungen.

Technische Daten:

$U_{CBO} = 75\,V$ $U_{CER} = 50\,V$

$I_C\,max = 3\,A$ $P_C = 3\,W$

Grenzfrequenz $f\beta_1 = 60\,MHz$ min

Kann bei Kollektorströmen zwischen 10 µA und 1 A betrieben werden. TO-5-Gehäuse.

Ein führendes US-Fabrikat zu außerordentlich interessanten Preisen:

1-99 St. **DM 5.90** / ab 100 St. **DM 4.60**

Jede Mengen ab Lager lieferbar.

SELL & STEMMLER
Abt. Industrie-Elektronik
1 Berlin 41 - Ermanstraße 5 - Telefon 722403

2N2713 SI-PLANAR-EPITAXIAL

Ein sehr preiswerter Si-Transistor für schnelle Schalter und HF-Verstärker.

Technische Daten:

$U_{CEO} = 18\,V$ $U_{EBO} = 5\,V$ $I_C\,max = 200\,mA$

$P_C = 200\,mW$ $I_{CBO} = 0{,}5\,\mu A$ max

Stromverstärkung ß bei 5 V und 20 mA:
16 typ bei 20 MHz, 6 typ bei 40 MHz

$t_{on} = 0{,}145\,\mu sec$, $t_{off} = 0{,}125\,\mu sec$

PREISE:

1-99 St. **DM 4.40** / ab 100 St. **DM 3.40**

Jede Mengen ab Lager lieferbar.

SELL & STEMMLER
Abt. Industrie-Elektronik
1 Berlin 41 - Ermanstraße 5 - Telefon 722403

DAS TON MAGAZIN.. macht das Hobby vollkommen

Frisch im Ton, lebendig im Stil – das ist TON-MAGAZIN, eine Zeitschrift für alle Musikliebhaber, passionierte Amateure, Schallplattenfreunde und Tonbastler. TON-MAGAZIN ist das Forum dieser künstlerischen und technischen Interessen und fördert sie. Ernsthaft und unterhaltend zugleich behandelt es die Themenkreise Musikleben, Tonband und Vertonung. TON-MAGAZIN ist eine runde Sache: es belebt die Fachsimpelei durch amüsante Meldungen und kritische Korrespondentenberichte aus der Musikwelt, mit Schallplattenbesprechungen und durch eine bestechend schöne Bildauswahl. Kurz – das TON-MAGAZIN schenkt mehr Freude am Hobby.

Herausgeber: Dr. Walther Heering. Chefredakteur: Hans Koebner. Monatlich. 52 Seiten. Vorwiegend Kunstdruck. Reich illustriert. Je Heft 2.– DM.

BESTELLSCHEIN FSCH

Hiermit bestelle ich ein laufendes Abonnement „TON-MAGAZIN" ab _____ 1964 zum monatlichen Bezugspreis von 2.– DM zuzüglich Portokosten. Senden Sie mir bitte vorerst ein unverbindliches Probeheft!*

* Nichtzutreffendes streichen!

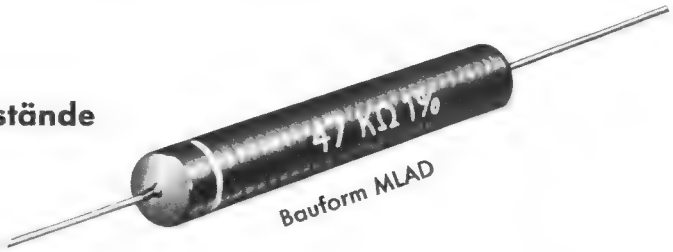
Name _____ Beruf _____

Ort _____

Straße _____

HEERING-VERLAG · 8 MÜNCHEN 25

Welche Präzisionswiderstände bevorzugen Sie?



Kohleschichtwiderstände

Hochwertige Präzisions-Kristallkohleschichtwiderstände nach Klasse 0,5 DIN 41 400 haben Temperaturkoeffizienten bis 500 · 10^{-6} / °C. Der Widerstandswert darf sich also um 0,5% pro 10°C ändern.

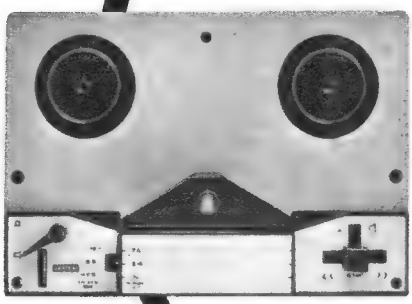
Die Liefertoleranz gilt lediglich bei 20°C. Trotz einer sehr engen Liefertoleranz von z. B. nur 0,2% stellt sich bei Erwärmung auf 45°C eine Betriebstoleranz von 0,2% + 1,25% = 1,45% ein. Die Betriebstoleranz ist rund 7mal größer als die Liefertoleranz von 0,2%.

Metallschichtwiderstände

Präzisions-Metallschichtwiderstände METALLOWID (im Vakuum mit einer hochbeständigen Metallschicht bedampft) haben in der Klasse TK 100 Temperaturkoeffizienten bis 100 · 10^{-6} / °C. Der Widerstandswert ändert sich höchstens um 0,1% pro 10°C.

Selbst mit der preisgünstigen Liefertoleranz 1% stellt sich bei Erwärmung auf 45°C eine Betriebstoleranz von nur 1,25% ein. Sie ist lediglich 1,25mal größer als die Liefertoleranz von 1% und kleiner als die Betriebstoleranz des Kohleschichtwiderstandes.

METALLOWID-Widerstände sind also temperaturkonstanter. Schon bei ca. 60°C Eigentemperatur hat ein METALLOWID-Widerstand mit 2% Liefertoleranz eine engere Betriebstoleranz als ein Kohleschichtwiderstand der Klasse 0,5 DIN 41 400 mit 0,5% Liefertoleranz. METALLOWID-Widerstände gibt es auch mit eingeengten Temperaturkoeffizienten bis zu 15 · 10^{-6}/°C. Nutzen Sie den vorteilhaften Preis und den technischen Fortschritt, wählen Sie METALLOWID.
Bitte, stellen Sie uns Ihre Aufgabe gleich schriftlich oder telefonisch; wir möchten Sie gern beraten und ein Angebot vorlegen.
Steatit-Magnesia Aktiengesellschaft, DRALOWID-Werk Porz. 5050 Porz, Postfach 126, Telefon (0 22 03) 34 41, Telex 8-87 412.



BSR-Tonbandchassis sind bewußt unkompliziert und robust konstruiert; 2 Mehrfunktionsschalter ermöglichen sichere Bedienung. Sie sind für 2- und 4-Spurbetrieb, mono und stereo, geeignet und besitzen schnellen Vor- und Rücklauf mit automat. Abhebung v. Tonkopf. Besonders gedrängte Bauart.
TD 10 für 4,75, 9,5 und 19 cm, Spulengr. bis 18 cm, Bandzahlwerk, große Auswahl an Kopfanordnungen. Automat. Löschsicherung. Gleichlauf: 19 cm = < 0,15%, 9,5 cm = < 0,25%, 4,75 cm = < 0,35%.
TD 2 für 9,5 cm und Spulen bis 15 cm. Gleichlauf 0,25%.

BSR

Tonbandchassis vollendet in Form und Technik

BSR (Germany) GmbH.

3011 Laatzen/Hann. · West Germany
Münchener Straße 16

Immer aktuell für moderne Geräte-Entwicklungen

VITROHM

Fortschritt und weltweite Erfahrungen

VITROHM

Der richtige Widerstand immer von

VITROHM

Zwei neue Beispiele:

SERIE 110

Einstellbare und voll belastbare 2-Watt-Drahtwiderstände

Modernste Bauform für gedruckte Schaltungen
1 Ω bis 10 kΩ! Nur 20 mm ⌀!

Ein besonders wertvolles neues Bauelement für die gesamte Nachrichten-Technik, Rundfunk, Fernsehen und für die Elektronik allgemein.

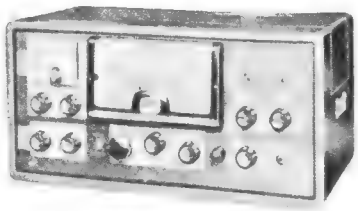
SERIE PMF

Induktionsarme Hochlast-Metallfilm-Widerstände

Sehr zuverlässig und konstant. Günstiger Temperatur-Koeffizient. 3, 4, 5 und 7 Watt.

DEUTSCHE VITROHM GMBH & CO. KG

208 Pinneberg Siemensstraße 7-9
Telefon 6131-34 Telex 02-189130



Geloso-Amateur-Geräte überall bekannt und beliebt

Amateur-KW-Empfänger G 4/214
6 Frequenzbereiche für alle Amateurbänder · Doppelüberlagerungssuper mit absolut zuverlässiger Spiegel- und Kreuzmodulation · 1. ZF = 4,6 MHz, 2. ZF = 467 kHz 12 Röhren · 2 Stabi. · 2 Gleichrichter · 4 Quarze DM 995.—

KW-Empfänger G 4/218
Allwellenempfänger mit durchgehendem Frequenzbereich von 0,58 - 30 Mc · 6 Bereiche · 9 Röhren · 1 Stabi. 2 Gleichrichter zum Sonderpreis DM 695.—

KW-Sender G 222 TR
für alle Amateurbänder von 10-80 m - Telefonie-Leistung 65 Watt, Telegraphie-Leistung 75 Watt, 100%ige Anoden- und Schirmgittermodulation · 7 Röhren 1 Stabi. · 4 Gleichrichter DM 870.—

Lieferung über den Fachhandel

S. p. A. GELOSO Mailand

Generalvertretung: **ERWIN SCHEICHER**
8 München 59, Brünnsteinstraße 12

Hochleistungs-Transistor-Umformer bis 5 kVA

Als größte Spezialfabrik auf diesem Gebiet in Europa liefern wir für alle Verwendungszwecke Transistor-Notstrom-Umformer, Transistor-Umformer sowie Transistor-Fluoreszenz-Beleuchtung. Ausgangsspannung rechteck-, sinus- oder annähernd sinusförmig (Formfaktor 0,71). Notstrom-Umformer mit automatischer Umschalteinrichtung und Ladegleichrichter eingebaut. Keine Wartung und kein Verschleiß, betriebssicher, hoher Wirkungsgrad 80—90%, gesichert gegen Verkehrtpolung, Kurzschluß und Überbelastung. Frequenzstabilisiert. Lieferbar für jede Sekundärspannung und Frequenz; für Eingangsspannungen von 6 bis 220 V Gleichstrom und für Leistungen ab 60 VA bis 5 kVA, ein- oder mehrphasig. Geringes Gewicht und kleine Abmessungen. Bitte Preise und Prospekte anfordern.

BLESSING ETRA S. A.
50—52 Boulevard Saint Michel, Brüssel
Telefon 35 41 96 — Fernschreiber 21 012
Werk in Beerse, Antwerpsesteenweg 21

Die Bestimmungen über die Teilnahme am Rundfunk und Amateurfunk

Auf Grund einer Reihe von Anfragen aus dem Leserkreis hat die Redaktion die Bestimmungen der Deutschen Bundespost über die Teilnahme am Ton- und Fernseh-Rundfunk sowie am Amateurfunk einmal nach dem letzten Stand zusammengefaßt.

Ton-Rundfunkgenehmigungen

Gestattet ist nur die Aufnahme von Darbietungen des Ton-Rundfunks, von Nachrichten an alle und von Versuchssendern einschließlich von Amateuren. „Sonstiger Verkehr", u. a. Funknachrichtendienste, Polizeifunk, Hochsee-, Presse-, Sport- und Wirtschaftsfunk, Überseefunk, nichtöffentlicher Funksprech- und Telegrafieverkehr usw., darf weder aufgezeichnet, noch anderen mitgeteilt oder ausgewertet werden, auch darf sogar das Vorhandensein solchen Funkverkehrs anderen nicht zur Kenntnis gebracht werden (!).

Die Bundespost versteht unter Rundfunkempfängern auch Fernsehempfänger mit eingebautem Rundfunkempfangsteil, besondere Empfänger für den Hf- und den Nf-Drahtfunk, Anschlüsse von Verstärker- und Lautsprecheranlagen an Fernmeldeanlagen zur Übertragung von Rundfunksendungen, Anschlüsse von Lautsprechern (Hörstellen) einer anderen Wohngemeinschaft und Anschlüsse an eine Rundfunkvermittlungsanlage.

Empfänger in Privathaushaltungen

Die Gebühr für die Genehmigung beträgt zwei Mark, für jeden angefangenen Kalendermonat sind weitere zwei Mark zu entrichten; dieser Betrag ist je nach dem Inhalt der Genehmigungsurkunde monatlich oder vierteljährlich im voraus zu bezahlen. Er ist auch dann fällig, wenn die Anlage *nicht* benutzt wird.

Der Rundfunkteilnehmer darf in seiner Wohnung *beliebig viele* Rundfunkempfänger gleichzeitig betreiben; zu seiner Wohnung zählen auch seine auf demselben Grundstück gelegenen Hof-, Garten- und ähnliche Anlagen. Zum Haushalt gehören die Familienangehörigen, soweit sie mit dem Genehmigungsinhaber in Wohngemeinschaft leben und von ihm wirtschaftlich abhängig sind. Andere Mitglieder der Wohngemeinschaft, also Untermieter, Hausangestellte usw., bilden dagegen in diesem Sinne einen eigenen Haushalt und müssen eine *eigene* Rundfunkgenehmigung beantragen. Will der Rundfunkteilnehmer auf verschiedenen Grundstücken mehrere Empfänger betreiben, so muß er auf jedem der Grundstücke mindestens eine Rundfunkgenehmigung haben.

Die Gebührenbefreiung für Dienststellen der Bundespost, für Rundfunkanstalten und Diplomaten sowie aus sozialen Gründen behandelt die Amtsblattverfügung[1]) 41/1947, während die Sonderbestimmungen für die Streitkräfte in den Amtsblattverfügungen Nr. 608/1961 und Nr. 379/1963 niedergelegt sind. Die generelle Gebührenbefreiung für Blinde wird mit den Amtsblattverfügungen 131/1951 und 452/1951 geregelt.

Genehmigung für den Probebetrieb

Unternehmer, die gewerbsmäßig Rundfunkempfänger vertreiben (also Fachhändler) und eine eigene Rundfunkgenehmigung haben, können beim zuständigen Postamt eine gebührenfreie Genehmigung für den Probebetrieb erhalten; diese berechtigt zur Vorführung von Empfängern bei anderen und zur achttägigen Probeaufstellung.

Genehmigung für Kraftfahrzeug- und Koffer-Tonrundfunkanlagen

Jede Ton-Rundfunkanlage in Kraftfahrzeugen, auf Binnenschiffen usw., die von einer Privatperson errichtet bzw. betrieben wird, die *noch nicht Ton-Rundfunkteilnehmer* ist, erfordert gem. Amtsblattverfügung Nr. 493/1931 eine gebührenpflichtige Genehmigung. Wird diese Anlage von einer Privatperson betrieben, die *bereits Ton-Rundfunkteilnehmer* ist (oder von einem zum Privathaushalt des Rundfunkteilnehmers gehörenden Familienangehörigen, der mit ihm in Wohngemeinschaft lebt und von ihm wirtschaftlich abhängig ist, d. h. zu seinem „Rundfunkhaushalt" gehört), so ist eine *gebührenfreie* Genehmigung für Zweitgeräte erforderlich (Amtsblattverfügungen Nr. 493/1931, 547/1953, 687/1959, 22/1960). Die gleichen Bestimmungen gelten für Kleinbetriebe (in denen der Inhaber und seine Familie und bis zu fünf weitere Hilfskräfte arbeiten.

Dagegen ist für jede Ton-Rundfunkanlage in Kraftwagen, auf Binnenschiffen usw., die von einem Unternehmen (nicht Kleinunternehmen, wie vorstehend definiert) oder einer Behörde errichtet und betrieben wird, eine gebührenpflichtige Genehmigung erforderlich (Amtsblattverfügungen Nr. 483/1931 und Anlage zur Amtsblattverfügung Nr. 225/1943).

Zweitgeräte im vorstehend gebrauchten Sinne sind Koffer-, Taschen- und Reiseempfänger, Autosuper usw. Die Gebührenfreiheit für Privatleute und Kleinunternehmen wurde mit Wirkung vom 1. Januar 1960 eingeführt.

[1]) Verfügungen im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen (bis 1945: Amtsblatt des Reichspostministeriums).

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

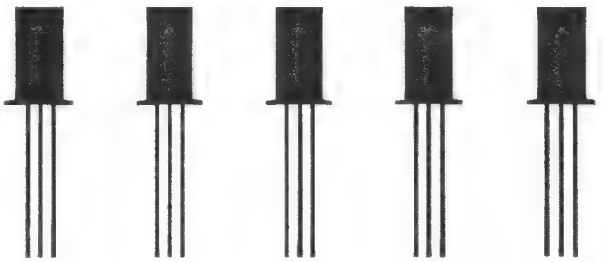
DITRATHERM
elektronische Bauelemente
TÜRK & CO-KG

Germanium-PNP-Flächentransistoren	AF 187 bis AF 190

Germanium-Transistor mit kleinem Kollektorsperrstrom, für die Verwendung z. B. in Synchronisations-Kreisen von transistorisierten Fernseh-Geräten.

Grenzwerte		
	$-U_{CBO}$	18 V
	$-U_{EBO}$	12 V
	$-I_C$	100 mA
	P_{tot} bei $T_U = 45°C$	100 mW

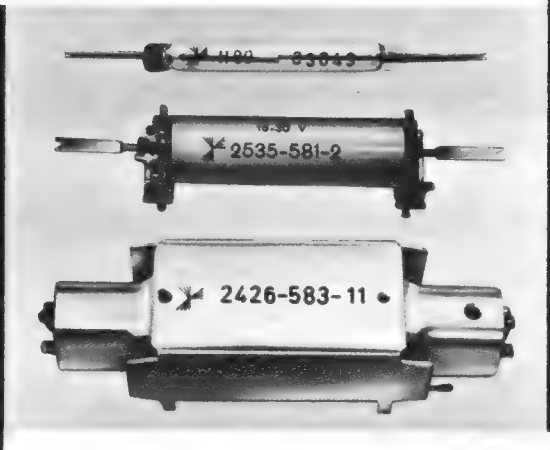
Kennwerte				min.	max.	
Kollektor-Sperrstrom	AF 187 188	$-U_{CBO} = 4$ V	$-I_{CBO}$	—	2	µA
	189 190			—	1	µA
Kollektor-Sperrspannung		$-I_{CBO} = 10$ µA	$-U_{CBO}$	15	-	V
dynamische Stromverstärkung	AF 187 189	$-I_C = 1$ mA, $-U_{CE} = 6$ V, f = 1 kHz	h_{21e}	25	60	
	AF 188 190			50	150	



8300 LANDSHUT/BAYERN

Kontakt = Kontakt? Nein!

Notwendige Voraussetzungen für die einwandfreie Verknüpfung von elektrischen Schaltkreisen sind Sicherheit, Schnelligkeit, hohe Lebensdauer und Wartungsfreiheit bei Kontakten und Relais.



Herkonbauteile

sind hermetisch abgeschlossene Kontakte und Relais in verschiedenen Ausführungen. Die wichtigsten Daten: Kurze Anzugszeit; 0,3 ms. Bis zu 300 Schaltungen in einer Sek., (das sind 1 080 000 pro Stunde).

Herkonbauteile sind wartungsfrei.

Bauteileprogramm

Herkon®, Herkon Relais, Relais, Schalter und Tasten, Steckverbinder ISEP (International-Standard-Einschub-Prinzip)

Bei der Lösung Ihrer speziellen Probleme helfen wir Ihnen gern. Bitte nennen Sie uns Ihre Wünsche und fordern ausführliche Unterlagen an.

SEL ... die ganze Nachrichtentechnik

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
Vertrieb elektromechanischer Bauteile
7 Stuttgart-Zuffenhausen
Hellmuth-Hirth-Straße 42

66073

Die Bundespost weist aber ausdrücklich auf die Verpflichtung hin, daß die Genehmigungsurkunde und der letzte Gebührenempfangsschein (Quittung) stets an der Stelle vorgezeigt werden kann, an der ein Ton-Rundfunkgerät betrieben wird.

Fernseh-Rundfunkgenehmigungen

Die Bestimmungen sind mehrfach geändert worden. Die letzte Fassung vom 1. März 1963 ist die zur Zeit gültige (Amtsblattverfügung Nr. 115/1963); zusammengefaßt sagt sie aus:

1. Der Inhaber einer Fernseh-Rundfunkgenehmigung darf entgegen den Bestimmungen beim Ton-Rundfunk nur *einen* Fernsehempfänger errichten und betreiben, jeder weitere ist gebührenpflichtig. Hinsichtlich der Störstrahlbedingungen und sonstigen technischen Auflagen gilt die Amtsblattverfügung Nr. 107/1958; die Ausnahmeregelung für Geräte, die vor dem 1. Oktober 1959 hergestellt worden sind, ist bekannt. Diese Empfänger werden auch ohne FTZ-Prüfnummer zugelassen, vorbehaltlich etwaiger Störungen nachbarlicher Empfangsanlagen[2]).

2. Der Inhaber der Fernseh-Rundfunkgenehmigung muß auch im Besitz einer gültigen, für ihn ausgestellten Ton-Rundfunkgenehmigung sein. Das heißt: Auch wenn der Fernsehteilnehmer nicht Ton-Rundfunkteilnehmer ist, muß er 7 DM monatlich bezahlen, zusammengesetzt aus 2 DM für die Ton- und 5 DM für die Fernseh-Rundfunkgenehmigung.

3. Es dürfen nur die für die Allgemeinheit bestimmten Sendungen aufgenommen werden; andere unbeabsichtigt aufgenommene Sendungen dürfen weder aufgezeichnet, noch ausgewertet, noch anderen mitgeteilt werden. Der Fernsehempfänger darf den Betrieb anderer Fernmeldeanlagen nicht stören, dazu gehören auch Rundfunkempfangsanlagen.

4. Ändern die Fernsehsender „kennzeichnende Merkmale" der Aussendung (etwa die Zeilenzahl), so muß der Teilnehmer seine Empfangsanlage auf eigene Kosten ändern lassen, falls er sie weiter betreiben will.

5. Für die gewerbsmäßige Vorführung von Fernseh-Empfangsanlagen in Geschäftsräumen muß eine „Fernseh-Rundfunkgenehmigung für Vorführzwecke" vorhanden sein; sie berechtigt auch zur probeweisen Aufstellung bei Dritten für längstens 14 Tage. Diese

[2]) Vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 5, Seite 136.

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Das FUNKSCHAU-Gespräch: *Die Service-Werkstatt heute* – ein aufschlußreiches Gespräch mit dem Leiter einer großen Werkstatt für Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräte

Bausätze für eine Fernsteueranlage mit drei Kanälen

Ein Achtkanal-Aussteuerungsmesser für Schallplattenaufnahmen

Gerätebericht und Schaltungssammlung: Ein leistungsfähiger Automatik-Autosuper – Blaupunkt-Köln

Nr. 14 erscheint am 20. Juli 1964 · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

Funkschau Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde · Besitzer: G. Emil Mayer, Buchdruckerei-Besitzer und Verleger, München (½), Erben Dr. Ernst Mayer (½)

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg-Meiendorf. Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 644 83 99.

Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 12. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (0811) 551625/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Sondergenehmigung kostet 5 DM monatlich; die sonstigen Bestimmungen für die Errichtung und den Betrieb von Fernseh-Rundfunkgeräten gelten sinngemäß.

Es sei erwähnt, daß der Empfang des Begleittons einer Fernsehsendung mit einem entsprechenden Empfangsgerät nicht automatisch das Vorhandensein einer Fernseh-Rundfunkgenehmigung erfordert; vielmehr ist dafür lediglich eine Ton-Rundfunkempfangsgenehmigung nötig.

Amateurfunkstellen

Grundlagen für die Genehmigung einer Amateurfunkstelle (= Sender) sind das Gesetz über den Amateurfunk vom 14. März 1949 und die Bestimmungen über den Amateurfunk in der Fassung von 1964 (Überarbeiteter Nachdruck der Ausgabe Februar 1958). Hier sind zwei Klassen von Genehmigungen unterschieden:

Klasse A (mit Röhren in der Endstufe von zusammen maximal 20 W Anodenverlustleistung) und *Klasse B* (mit Röhren in der Endstufe von zusammen maximal 50 W Anodenverlustleistung). Außerdem unterscheiden sich beide Klassen nach den zugeteilten Frequenzbereichen und Betriebsarten:

Frequenzbereich:	Sendeart Klasse A	Sendeart Klasse B
3 500... 3 800 kHz	A 1, A 3, F 3	A 1, A 3, F 3
7 000... 7 100 kHz	A 1	A 1, A 3, F 3
14 000...14 350 kHz	A 1	A 1, A 3, F 3
21 000...21 450 kHz	A 1, A 2	A 1, A 2, A 3, F 3
28 000...29 750 kHz	A 1, A 2, A 3, F 3	A 1, A 2, A 3, F 3
144... 146 MHz	A 1, A 2, A 3, F 3	A 1, A 2, A 3, F 3
430... 440 MHz	– – –	A 1, A 2, A 3, F 3
1 250... 1 300 MHz	– – –	A 1, A 2, A 3, F 1, F 2, F 3
2 300... 2 350 MHz	– – –	A 1, A 2, A 3, F 1, F 2, F 3

Die Gebühren für den Amateurfunk betragen:
Errichtung und Betrieb einer Amateurstation
der Klasse A: monatlich 2 DM
der Klasse B: monatlich 3 DM
Prüfungsgebühr: 5 DM
Gebühr für die Wiederholung der Prüfung: 3 DM
Ausfertigung für die Lizenzurkunde oder eines Doppels: 1 DM
Lizenzierte Amateure ohne eigene Station können die Mitbenutzung einer anderen Station beantragen. Die Mitbenutzungsgebühr beträgt monatlich: 2 DM

Relativ neu ist die Möglichkeit, als lizenzierter Kurzwellenamateur ohne weiteres eine Station in einem Fahrzeug (Kraftfahrzeug, Motor-, Segel-, Ruder- oder Paddelboot) zu errichten und zu betreiben. Dabei muß das zugeteilte Rufzeichen mit dem Zusatz „/m" bei Telegrafiebetrieb oder „mobile" bei Sprechfunkverkehr benutzt werden. Diese Zusatzgenehmigung ist auf der Urkunde unter Angabe der Fahrzeugart einzutragen. Der Betrieb von Amateurstationen in Segel- und Motorsportflugzeugen, Ballons aller Art, in Flugzeugen der gewerblichen Luftfahrt sowie auf in See gehenden Schiffen ist grundsätzlich ausgeschlossen.

Die Ausübung des Amateurfunks durch Bundeswehrangehörige wird durch Richtlinien im Ministerialblatt des Bundesverteidigungsministeriums vom 3. März 1964, Seite 111, neu geregelt.

Karl Tetzner

Elektronenstrahl-Oszillografen

Vielseitige Meß- und Prüfgeräte für die Elektronik

Darüber berichtet das neue Heft **Nr. 7** der Franzis-Zeitschrift

ELEKTRONIK

In diesem Heft schreiben unsere Fach-Mitarbeiter über die Eindrücke von der *Hannover-Messe 1964* aus der Sicht der Elektronik. Ferner enthält es folgende Aufsätze:

Strom- und Spannungswandler für Elektronenstrahl-Oszillografen

Ein batteriebetriebener Klein-Oszillograf

Ein Oszillograf mit sieben Elektronenstrahlröhren

Ein Oszillograf mit Halbleitern

Silizium-Dioden mit stoßspannungsbegrenzender Sperrkennlinie

Charakteristische Eigenschaften von Halbleiter-Schaltkreisen

Mikroelektronik in der Welt

Veränderbare elektronische Filter

Das Heft ist zum Preis von 3.80 DM zu beziehen. Wer die ELEKTRONIK vom 1. August an unter Bezugnahme auf diese Mitteilung abonniert, erhält Heft 7 als unberechnetes Probeheft nachgeliefert. – Die ELEKTRONIK erscheint monatlich und kostet im Vierteljahr 10.80 DM einschließlich Versandspesen. Bestellungen können beim Buch- und Fachhandel, bei den Postämtern und beim Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach, aufgegeben werden.

Die Spalte **Briefe an die FUNKSCHAU** finden unsere Leser wieder im nächsten Heft.

SIEMENS

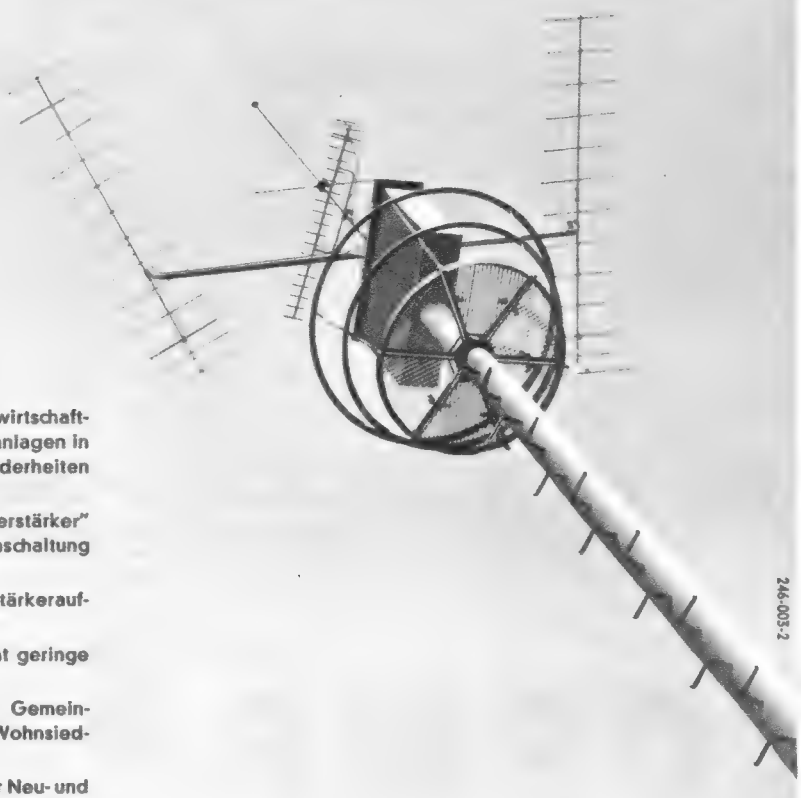
Richtungweisende Schaltungstechnik in Siemens-Antennenanlagen für Neu- und Altbauten

Unser umfangreiches Teileprogramm ermöglicht den wirtschaftlich günstigen Aufbau von Gemeinschafts-Antennenanlagen in allen praktisch vorkommenden Fällen. Einige Besonderheiten der Siemens-Antennentechnik:

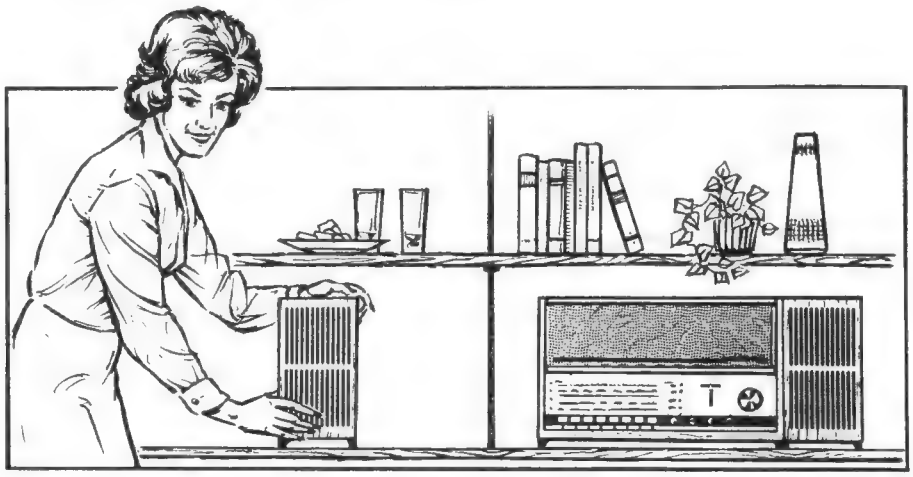
- Das „Siemens-Durchschleifverfahren für Antennenverstärker" erfordert keine zusätzlichen Weichen zur Zusammenschaltung der verschiedenen Frequenzbereiche.
- Die „Richtungskopplertechnik" verringert den Verstärkeraufwand für das Teilnehmernetz.
- Das „Stichleitungsverfahren für Altbauten" verursacht geringe Kosten für die erste Ausbaustufe.
- Spezial-Bauteile ermöglichen den Aufbau großer Gemeinschafts-Antennenanlagen zur Versorgung ganzer Wohnsiedlungen.

Die Planung von Gemeinschafts-Antennenanlagen für Neu- und Altbauten übernehmen kostenlos unsere Geschäftsstellen.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
Wernerwerk für Weitverkehrs- und Kabeltechnik



Hier ist er, der Favorit der Rundfunkgeräte-Saison 1964/65, der erste Stereosuper mit abnehmbarem Lautsprecher: LUNA-STEREO



LOEWE OPTA

Ein überzeugendes Argument: Jetzt liegt es im Ermessen Ihrer Kunden, die Abstrahlbasis der beiden Lautsprecher - je nach den gegebenen Wohnverhältnissen - auf den besten Stereoeffekt abzustimmen. LUNA-STEREO, der erste Rundfunkempfänger mit abnehmbarem Lautsprecher, paßt sich den verschiedensten Wünschen an; er stellt es sogar frei, den abnehmbaren oder den im Gerät eingebauten Lautsprecher links oder rechts aufzustellen. Durch die Möglichkeit der Umpolung beider Kanäle wird der Klangkörper in jedem Fall richtig abgestrahlt. Eine überzeugende Neuheit also - ganz im Dienste des Hörers, mit ausgezeichneten Verkaufschancen!

LOEWE OPTA

Berlin/West · Kronach/Bayern · Düsseldorf

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

36. Jahrg. 1. Juli-Heft 1964 Nr. 13

Wissenschaft und Industrie

Die Großfirmen der elektronischen Industrie in der ganzen Welt kommen schon lange nicht mehr ohne eigene Grundlagenforschung aus; vorbei sind die Zeiten der simplen Vorbereitung fertigungsreifer Produkte, deren technologische Basis man von irgendwoher nahm. Die Elektronik ist dafür zu kompliziert geworden, zu umfassend, zu wissenschaftlich. Daher sind in einem elektronischen Weltunternehmen Forschung und Entwicklung getrennt, häufig ergänzt durch eine Applikationsabteilung, um den Käufer der fertigen Produkte, etwa von aktiven und passiven Bauelementen, bei der Anwendung zu helfen.

Auch ein Unternehmen wie Telefunken folgte den Notwendigkeiten der Zeit und errichtete 1955 ein eigenes Forschungsinstitut in Ulm, das anfangs jedoch nur die Vorentwicklung zu leisten hatte und damit das Produktionsprogramm der Firma erweiterte. Später konzentrierte es sich auf seine eigentliche Arbeit: Grundsätzliche Erkenntnisse vorausschauend zu erarbeiten, um den Zugang zu neuen Produktionszweigen zu öffnen.

Forschungsinstitute dieser Art müssen – um einen modernen Ausdruck zu benutzen – die Philosophie der elektronischen Technik neu durchdenken. Während früher der Geräteentwickler vorhandene Bauelemente neu zusammenstellte, empfängt der Elektronik-Ingenieur von heute die Impulse für seine Arbeit weitaus stärker aus den technischen Fortschritten neuer Bauelemente. Dünnschichttechnik, Mikrominiaturisierung und die gesamte Halbleitertechnik sind gute Beispiele dafür. So hatte man die Supraleitfähigkeit bei Tiefsttemperaturen zunächst erkannt und erforscht, ehe man herausfand, was man damit beginnen kann. Für die Molekularelektronik gilt gleiches. Physiker, Chemiker und Elektrotechniker sind gleichberechtigte Partner geworden; ohne ihre enge Zusammenarbeit sind auch die modernen Systeme der Informationstechnik nicht denkbar. Allein das Fixieren der Aufgabenstellung eines der für den kommenden Überschall-Flugverkehr benötigten Flugsicherungsverfahren erfordert beträchtliche Arbeit und engen Kontakt vieler Mitarbeiter untereinander, von denen einige gute Mathematiker sein müssen.

Das Beständige in einer Einrichtung wie das Telefunken-Forschungsinstitut ist der stete Wandel der Aufgabenstellung; hier gilt es nicht nur Schritt zu halten mit der großen Entwicklung, sondern man muß ihr um einige Längen vorauseilen. Das Denken in Dimensionen und Begriffen von übermorgen ist die Regel. So bearbeitet man jetzt in Ulm physikalische Festkörperaufgaben, gliedert sich ein physikalisch-chemisches Laboratorium an und baut eine Forschungsgruppe für die Halbleiterphysik auf. Gruppen für Dünnschichtforschung und Informationsaufzeichnung bestehen schon seit längerer Zeit.

Das Forschungsinstitut und die ihm nachgeschalteten Vorentwicklungsstellen können aber unmöglich auf allen den Gebieten tätig sein, für die sich eine Weltfirma interessieren muß; schließlich hat man sich aus verständlichen Gründen auf Hauptarbeitsgebiete zu beschränken; anderenfalls wäre die Aufgabe unübersehbar groß und nicht zu erfüllen. Diese oft als unbefriedigend empfundene Lücke versucht Telefunken durch eine enge Verbindung zu einer Reihe von Hochschulprofessoren zu schließen.

Diese Kontakte sind zweiseitig. Für das Unternehmen ergeben sich dabei neue Anregungen, denn die nicht zweckgebundene Forschung an den Technischen Hochschulen und Universitätsinstituten bearbeitet mancherlei Probleme, die die im Grunde kommerziell eingestellten Forschungs- und Entwicklungsstäbe der Industrie nicht ohne weiteres aufgreifen würden. Oft ist an den Hochschulen ein beträchtliches Maß an Erkenntnissen erarbeitet worden, die sich höchstens in Diplom- oder Doktorarbeiten und in Fachveröffentlichungen niederschlagen würden – wobei „höchstens" hier nicht im abwertenden Sinne gemeint ist. Andererseits profitiert das Hochschulinstitut durch die Verbindung zur Praxis; bei gleichgerichteten Interessen fließen auch Unterstützungen materieller Art in die Institute.

Die ideellen Verknüpfungen aber sind die bedeutenderen. Mancher Firmenangehörige promoviert an einer Hochschule mit einer Doktorarbeit über Probleme, die er bei Telefunken bearbeitet hat, und umgekehrt wählen Doktoranden an den Hochschulen das Thema ihrer Arbeit aus Vorschlägen, die die Firma den Professoren macht. – Einmal im Jahr versammeln sich die mit Telefunken in Kontakt stehenden Professoren und Dozenten in Ulm zu einer Vortrags-, Diskussions- und Besichtigungsveranstaltung, auf der man sich gegenseitig informiert. Das letzte dieser kurz „Professoren-Konferenz" genannte Treffen fand im März dieses Jahres statt.

Karl Tetzner

Inhalt:

Seite

Leitartikel
Wissenschaft und Industrie 343

Neue Technik
Reportermikrofon für Batterie-Tonbandgeräte 344
Laserstrahl als Werkzeug 344
Hochfrequenzkabel für große Leistungen 344
UTO 366 – ein vielseitiger Oszillograf .. 344
Miniatur-Meßverstärker 344

Elektronik
Großbritannien zeigt seine Elektronik .. 345
Elektronische Schaltungen mit Fotozellen – 6. Teil 357

Stereotechnik
Erfahrungen mit der Hf-Stereofonie 349
Ein transportabler Regietisch für Stereoaufnahmen 351

Schallplatte und Tonband
Ein interessantes Dia-Schaltgerät 353
Phonobar-Verstärker auch für den Hausgebrauch 354
Stereo-Dia-Vertonung 354
Mikrofonstativ mit Haftfuß 355
Tonbandgeräte aus Japan 356
Funktechnische Denksportaufgabe 356

Grundlagen
Eingewurzelte Irrtümer 359

Meßtechnik
Neue Wobbelgeneratoren 360
Elektronischer Vielfachmesser 361
Einfaches Hf-Wattmeter 362
Spannungsteiler für Frequenzen bis 300 MHz 362

Gerätebericht
Ein Spezial- und Universalempfänger für Bord- und Landbetrieb – Braun T 1000 363

Schaltungssammlung
Universalempfänger Braun T 1000 365

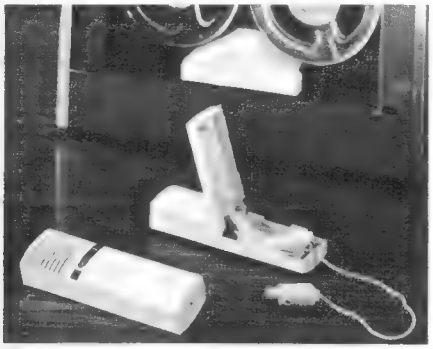
Werkstattpraxis
Vorsicht bei Reparaturen an Stereoverstärkern 367
Wickeln von Transformatoren hoher Leistung 367
Schluß der Regelspannung zerstört Transistor 367
Lochen von starken Blechen 367
Ladeschaltung für gasdichte Akkumulatoren 367
Bemessen von Parallelwiderständen ... 368
Muttern an schwer zugänglichen Stellen 368
Schwungmasse führt Resonanzschwingungen aus 368

Für den jungen Funktechniker
Lehrgang Radiotechnik, 13. und 14. Stunde 369

RUBRIKEN:
Neue Geräte / Neuerungen / Neue Druckschriften / Kundendienstschriften 368

Reportermikrofon für Batterie-Tonbandgeräte

Ein praktisches Reportermikrofon, Typ GDM 301, wird jetzt dem Transistor-Tonbandgerät TK 6 von Grundig als Erstausstattung beigepackt. Dies ist ein handliches dynamisches Mikrofon mit einer *Kabelhaspel* im Mikrofonkörper, das auch einzeln lieferbar ist. Beim Anschluß an das Tonbandgerät wickelt man von dem 1,20 m langen Kabel immer nur soviel ab, wie bei der



Reporter-Mikrofon GDM 301 für Batterie-Tonbandgeräte. Im aufgewickelten Zustand verschwindet das Kabel vollständig im flachen Gehäuse (Grundig)

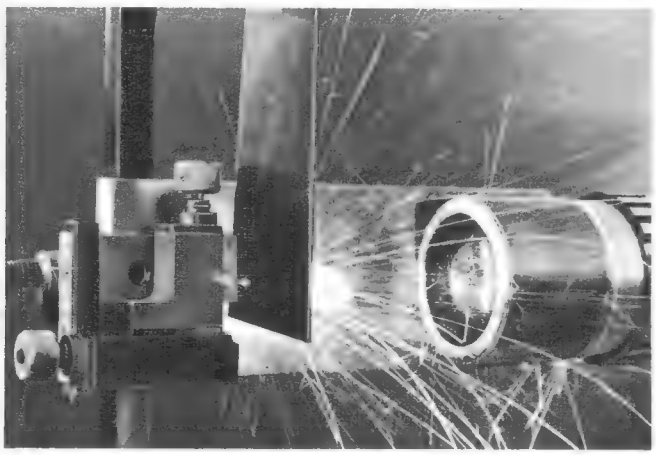
jeweiligen Aufnahmesituation benötigt wird. Das ist bei Tonaufnahmen im Freien besonders angenehm, weil hier ein lang herunterhängendes Kabel mitunter sehr hinderlich sein kann. Im Ruhezustand ist das Mikrofon völlig kabellos und läßt sich daher bequem in die Tasche stecken. Es besitzt eine kugelförmige Charakteristik, der Übertragungsbereich liegt zwischen 150 und 12 000 Hz. Abmessungen: 137 mm × 39 mm × 26 mm, Gewicht: 100 g *(Bild)*.

Laserstrahl als Werkzeug

Die charakteristische Eigenschaft eines Lasers besteht darin, daß er Licht kohärenter Strahlung aussendet. Im Gegensatz zu einer natürlichen Lichtquelle, wie sie z. B. die Sonne darstellt, liefert er also eine scharf gerichtete, einfarbige Strahlung. Dadurch ist es möglich, enorme Energiedichten auf sehr kleinem Raum zu erzielen. Bei Auftreffen des Strahles auf einen Körper entstehen Temperaturen, die höher sind als alle bisher erreichten – ausgenommen die bei der Atomenergie-Umwandlung.

Die Wirkung eines derartigen Lichtstrahles konnte mit einem in den Pariser Laboratorien der LCT, einem Unternehmen der International Telephon and Telegraph Corp. (ITT), New York, entwickelten Rubinlaser demonstriert werden: Eine 1,5 mm dicke Stahlplatte wurde in einem Zeitraum von nur 200 µs durchbohrt. Das entstandene Loch hat einen Durchmesser von 50 µm *(Bild)*. Auch äußerst harte Materialien – wie Diamanten – lassen sich so bearbeiten.

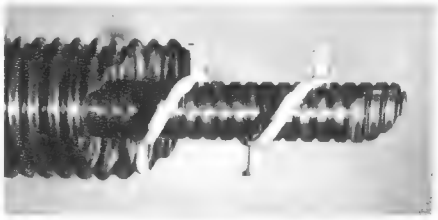
In den ITT Industrial Laboratories in Fort Wayne wurde im Herbst 1963 ein äußerst leistungsfähiger Laser in Betrieb genommen. Eine Kondensatorbatterie speichert eine große Menge elektrischer Energie und führt sie dann impulsartig dem Laser zu. Auf diese Weise erzeugt man einen Lichtstoß mit einer Leistung von mehr als tausend Megawatt. Mit diesem Laser soll speziell die Wirkung hoher Lichtenergie auf verschiedene Materialien sowie ihre Anwendungsmöglichkeiten in der medizinischen Forschung untersucht werden.



Ein Laser-Impuls von nur 0,2 msec Dauer durchbohrte eine 1,5 mm starke Stahlplatte. Das entstandene Loch ist etwa 50 µm im Durchmesser

Hochfrequenzkabel für große Leistungen

Das im *Bild* dargestellte Hochfrequenzkabel dient zum Übertragen größerer Leistungen bei Fernsehsendern. Es ist so bemessen, daß sich damit zwei Programme und auch das künftige Farbfernsehen übertragen lassen. Der Kupferwellmantel mit



Flexwellkabel zum Übertragen großer Hf-Leistungen bei Fernsehfrequenzen

etwa 160 mm Außendurchmesser ermöglicht bei kleinen elektrischen Verlusten eine gute Wärmeabgabe nach außen. Als Abstandhalter dient eine Wendel aus hochwertigem Kunststoff. Infolge ihrer besonderen Formgebung ergibt sie bei einem Minimum an Material einen sehr stabilen Aufbau. Als Dielektrikum dient also weitgehend Luft, dadurch ist bei 800 MHz die Dämpfung kleine als 0,65 dB/100 m. Die übertragbare Leistung beträgt 64 kW. Das Kabel wird von den *Hackethal-Draht- und Kabel-Werken*, Hannover, unter der Bezeichnung Flexwellkabel HF 6–1/8″ gefertigt.

UTO 366 - ein vielseitiger Oszillograf

Auf der Hannover-Messe hat *Nordmende* den neuen Oszillografen UTO 366 vorgestellt. Dieser Breitbandoszillograf ist triggerbar und mit einer 10-cm-Elektronenstrahlröhre großer Helligkeit (3 kV) ausgerüstet. Die Triggerung kann auf Automatik geschaltet werden; damit entspricht der Oszillograf den besonderen Anforderungen der Impulstechnik. Meßprobleme gerade auf diesem Gebiet erhalten mit dem neuen Gerät ihre praxisgerechte Lösung.

Das Gerät besitzt sowohl in X- als auch in Y-Richtung geeichte, gleichspannungsgekoppelte Verstärker und überträgt in Y-Richtung den Frequenzbereich zwischen 0 und 10 MHz bei einem Ablenkkoeffizienten von 30 mV/cm. Der X-Verstärker überträgt das Frequenzband 0...1,5 MHz und ist über Drucktastenumschalter auf 1 V/cm bzw. 10 V/cm einstellbar. Fachwerkstätten, Fachschulen, Industriebetriebe und Institute werden in diesem Oszillografen ein Gerät mit vielseitigen Einsatzmöglichkeiten finden.

Miniatur-Meßverstärker

Der im *Bild* dargestellte Miniaturverstärker hat ein sehr geringes Eigenrauschen und einen sehr konstanten Verstärkungsgrad. Er besitzt nur drei geeichte und mit Hilfe eines Schalters wählbare Verstärkungsfaktoren × 10, × 100 und × 1 000. Dabei ergeben sich folgende Eigenschaften:

Verstärkung	× 10	× 100	× 1 000
Bandbreite	1 MHz	650 kHz	500 kHz
Eigenrauschen	10 µV	7 µV	6 µV

Die maximale Ausgangsspannung liegt bei 3 V, der Klirrfaktor ist hierbei kleiner als ein Prozent. Die Abmessungen des Gerätes betragen nur rund 10 cm × 18 cm × 15 cm einschließlich aller Bedienungselemente.

Meßverstärker der Firma Quan-Tech, USA

Der Verstärker wird aus dem Netz betrieben. Zusätzlich ist eine Nickel-Kadmium-Batterie eingebaut. Sie lädt sich automatisch auf und erlaubt damit auch einen Betrieb ohne Netzanschluß. Das Gerät eignet sich als Vorverstärker für alle Labormessungen mit Voltmeter und Oszillograf innerhalb der in der Tabelle genannten Bereiche. Ferner kann es als Mikrofonverstärker und für sonstige elektroakustische Zwecke dienen.

Berichtigungen

Schallplatte und Tonband

Plattenwechsler PE 66 Sonderklasse

FUNKSCHAU 1964, Heft 6, Seite 147

Beim Spielen einer einzelnen Platte mit diesem Wechsler treten keine Schwierigkeiten auf, wenn der Haltearm sowohl vollständig ausgeschwenkt als auch vollständig eingeschwenkt ist, er darf nur nicht in irgendeiner Zwischenstellung stehen.

Rundfunkempfänger

Ein Steuergerät für Stereo-Empfang

FUNKSCHAU 1964, Heft 2, Seite 45

In der Gesamtschaltung Bild 6 auf Seite 47 ist uns ein Zeichenfehler unterlaufen. Im Stereodecoder muß die Verbindung zwischen den beiden Diodenpaaren entfallen, da sonst die Sekundärwicklung des 38-kHz-Bandfilters kurzgeschlossen wäre. Die Teilschaltung Bild 2 zeigt dies richtig.

Großbritannien zeigt seine Elektronik

Vor einigen Wochen folgten etwa fünfzig Fachjournalisten und Redakteure technischer Zeitschriften der Einladung des Foreign Office[1]) zum Besuch englischer Elektronik-Firmen, Laboratorien und Institute. Die Gäste kamen aus 19 Ländern Europas einschließlich der Türkei, Polens, der CSSR, Ungarns und Jugoslawiens.

Als Veranstalter zeichnete *The Electronic Engineering Association* verantwortlich; die Durchführung lag in den Händen des *Central Office of Information*, einer Regierungsbehörde, deren Tours and Facilities Section große Erfahrung in der Betreuung ausländischer Besucher hat. Es wurden fünf Gruppen gebildet, die jeweils sechs bis zehn Firmen, Institute und Laboratorien zu sehen bekamen – von Manchester in Mittelengland bis zur Isle of Wight im Süden.

Jeder Journalist sah daher nur einen Teilausschnitt der englischen Aktivität auf dem Gebiet der Elektronik.

Nachstehend berichten die FUNKSCHAU-Redakteure Otto Limann und Karl Tetzner über das Gesehene und Gehörte auf ihren jeweiligen Reisen. Weitere Informationen über die englische Elektronik sind im Leitartikel der FUNKSCHAU 1964, Heft 8, und der ELEKTRONIK 1964, Heft 5, zusammengefaßt.

G. & E. Bradley Ltd.: Das Unternehmen mit seinem Laboratorium in South Ruslip, Middlesex, und seiner Fabrik in Nord-London gehört seit 1959 zur Lucas-Gruppe. Lucas mit 30 Fabriken in England, 39 Zweigstellen bzw. Fabriken in anderen Ländern und 55 000 Mitarbeitern gilt als einer der Welt-Konzerne für die elektrische Kraftwagen- und Kraftmaschinen-Ausrüstung, Pumpen, elektrisches Industriezubehör, Silizium-Halbleitererzeugnisse usw. und ist in mancher Hinsicht mit Bosch zu vergleichen. Bradley bildet den elektronischen Zweig. Das Unternehmen wurde 1903 für die Herstellung privater Fernsprecheinrichtungen gegründet; heute werden elektronische Meßgeräte hoher Präzision, Panorama-Empfänger für UHF und SHF, Mikrowellenbauteile und Lasergeräte hergestellt und verkauft. Dem Unternehmen ist eine Eich- und Reparaturzentrale für militärische Instandsetzungsausrüstungen (Eich-, Meß- und Prüfsender, Oszillografen usw.) angeschlossen. Sämtliche von der Royal Airforce irgendwo in der Welt benutzten Geräte dieser Art werden in bestimmten zeitlichen Abständen zu Bradley geflogen, neu geeicht und gegebenenfalls repariert; auch einige Nato-Streitkräfte bedienen sich dieses ausgezeichnet organisierten Hilfsdienstes.

Bradley bot bereits im Januar 1963 einen serienmäßig gefertigten 1-Joule-Rubinlaser zum Verkauf an, mit dem Hochschulen und Laboratorien erste Erfahrungen sammeln konnten. Zu diesem Typ von Laser gehört eine Kondensatorenbatterie von rund 400 µF, die auf einige Kilovolt aufgeladen und über eine Xenon-Blitzlampe entladen wird. Der Blitz regt den Rubinstab zur Aussendung des kohärenten Laserstrahles mit einer Wellenlänge von 6943 Ångström (Å) an. Der Preis der Anlage liegt bei 750 Pfund Sterling.

Man zeigte einen Gas-Laser mit Anregung durch einen Nf-modulierten 40-W-Sender auf 27 MHz, so daß der Laserstrahl – über Spiegel zum Umlenken gebracht – als Richtfunkstrecke diente. Ferner wurden Gas-Laser mit sehr kurzer Impulslänge zur Spektraluntersuchung von Metallen („Explosion auf der Metalloberfläche") und längerer Impulsdauer für das präzise Bohren von Löchern in sehr hartem Material vorgeführt. Halbleiter-Laser-Anordnungen sind zur Zeit Studienobjekte. – Ferner gab es eine Versuchsausführung eines Laser-Entfernungsmessers (*Bild 1*) für den Bereich bis 45 km. Die Reichweite ist natürlich weitgehend von der Beschaffenheit der Atmosphäre (Dunst, Nebel) abhängig. Die Anlage – ihr Grundgerät besteht aus Laser, optischem Fernrohr und Empfänger – war in einem Kasten mit den Abmessungen von ungefähr 60 cm × 35 cm × 25 cm untergebracht. Die Meßgenauigkeit hängt allein von der Exaktheit ab, mit der sich die Laufzeit des Laser-Impulses messen läßt; das Licht legt ja in einer Nanosekunde (10^{-9} sec) rund 30 cm zurück. Versuche vom Dach des Bradley-Laboratoriums aus ergaben: Hohe Gebäude reflektierten im Durchschnitt 10 % des Lichtes, dessen Strahldurchmesser in etwa 8 km Entfernung 3 m betrug; die Meßgenauigkeit – weitgehend eine Funktion der Zählwerk-Konstruktion – lag bei ± 4...8 m.

Ein anderes Arbeitsgebiet von Bradley ist die Fertigung hochpräziser Vielfach-Meßinstrumente für professionelle Verwendung. Das transistorisierte Instrument in *Bild 2* mißt Gleich- und Wechselspannungen sowie Hf-Ströme bis 2 GHz. In der Entwicklung befindet sich ein Hf-Millivoltmeter mit frequenzlinearer Anzeige bis 1 GHz, es mißt sicher bis in den Mikrovoltbereich, denn der kleinste Bereich hat einen Vollausschlag von 3 mV. Auffällig war der Verzicht auf jede Art von Nullpunktkorrektur. – Schließlich sei noch auf die Verwendung von Silizium-Leistungstransistoren verwiesen, die von Lucas gefertigt werden, u. a. der Typ DT 6106 mit 50 W Verlustleistung. Für diesen Transistor ist eine Kollektor-Emitterspannung U_{CE} von maximal 350 V und eine Kollektor-Basisspannung U_{CB} von maximal 500 V zulässig. – Andere Arbeitsgebiete sind parametrische Verstärker und Frequenzvervielfacher mit Siliziumdioden (Eingang 125 MHz/10 W, Ausgang 3 GHz/2 W, was einem recht guten Wirkungsgrad entspricht). „Up Converter" bekommen beispielsweise $f_1 = 50$ MHz zugeführt sowie eine zweite Frequenz $f_2 = 6$ GHz. Die Kombinationsfrequenz ist $f_3 = 6050$ MHz, die Leistung beträgt bis zu 500 mW (für Richtfunkstrecken).

Decca Radar Ltd.: Bei Cowes auf der Isle of Wight, südlich von Southampton, errichtet Decca neben dem seit längerem bestehenden Trainingszentrum eine neue Fabrik, in der in Kürze sämtliche nicht für den Bordgebrauch bestimmten Radargeräte hergestellt werden. Im Rahmen der ausgedehnten Vorführungen während eines sehr kalten März-Nachmittages mit scharfem Ostwind wurde u. a. der Zielanflug einer kleinen Maschine durch Radarführung und Funksprechanweisung demonstriert, ferner ließ man einen Ballon aufsteigen, um die einfache Nachführung des Radarspiegels in bezug auf den Ballonsender (Sonde) zu zeigen.

Decca hat bisher mehr als 15 000 Radargeräte für Handelsschiffe verkauft; daneben ist das Unternehmen besonders erfolgreich auf dem Gebiet des Wetter-Radars. Das zur Zeit in der Entwicklung befindliche Modell WF 44 S ist ein kombiniertes Windsuch- und Wetterüberwachungsradar mit Sender im S-Band und automatischer Erfassung und Nachlaufsteuerung beim Windsuchen.

Das zur Zeit als das modernste in Serienfertigung laufende 3-cm-Radar für Wetterzwecke, das Modell 43 X, hat mit 0,6° Breite einen sehr schmalen vertikalen Strahl; die Antenne läuft 10- oder 20mal in der Minute um. Die Reichweite beträgt maximal 400 km. Die Impulsleistung des Senders im Bereich 9,3...9,5 GHz liegt zwischen 60 und 75 kW. Die Impulslänge kann von 2 µsec auf 0,5 µsec umgeschaltet werden; die Impulsfolgefrequenz beträgt 250. Zum Auswerten der Schirmbilder sind die üblichen Schreiber und Kameras vorgesehen. Ferner gibt es eine Aufzeichnung mit dem *Radargraph*.

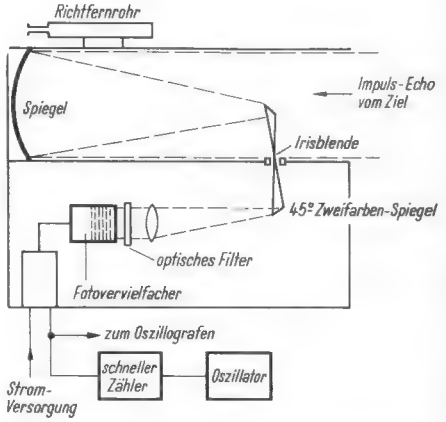


Bild 1. Skizze des Empfangsteils eines Laser-Entfernungsmessers (Versuchsausführung von Bradley)

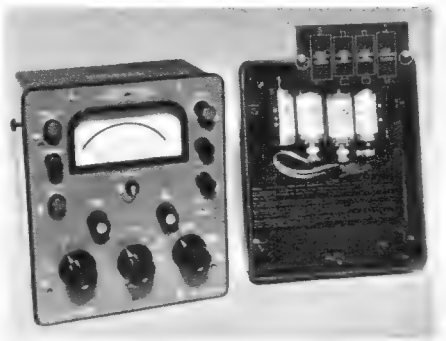


Bild 2. Transistorisiertes Vielfachmeßgerät (Gleich- und Wechselspannungen bzw. -ströme, obere Frequenzgrenze 2 GHz), Modell CT 471 B von Bradley

Bild 3. Radargraph-Aufzeichnung eines Decca-Wetterradargerätes, aufgenommen am 2. 9. 1963 auf der Isle of Wight (Entfernungsbereich 200 km)

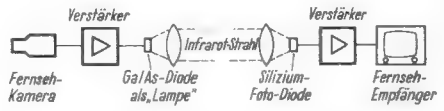


Bild 4. Fernsehübertragung im Infrarotbereich (S.R.D.E. Christchurch)

[1]) Das Britische Außenministerium.

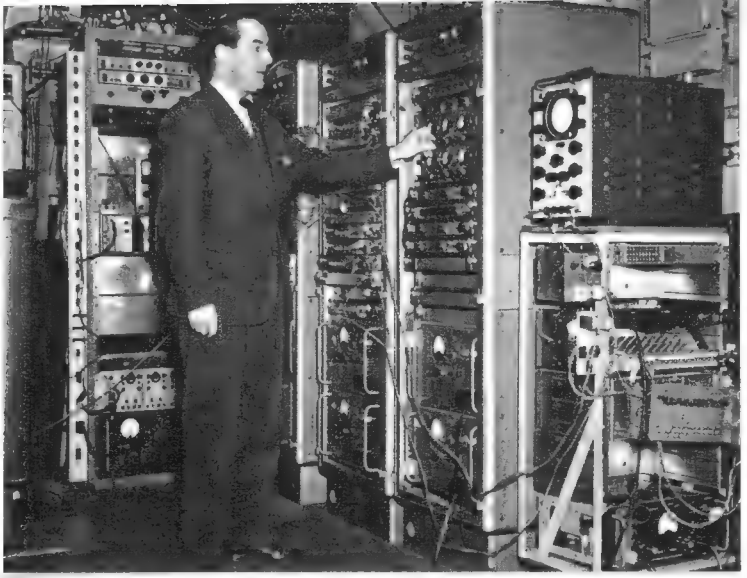


Bild 5. „Synthesiser" im Sprachuntersuchungslaboratorium des S.R.D.E. Christchurch

Hier rotiert eine Papierscheibe mit 18 cm Durchmesser synchron mit dem Antennenspiegel. Eine Schreibvorrichtung läuft von innen nach außen in einer 90-Windungen-Spirale, jedoch markiert sie nur dann, wenn auf dem Schirm ein Echo erscheint, so daß schließlich auf der Papierscheibe eine Art Radarbild entsteht *(Bild 3)*. Nach ungefähr fünf Minuten ist die Aufzeichnung fertig.

Ganz neu ist der *Cappigraph*. Hier entstehen vier Aufzeichnungen zugleich auf vier 18-cm-Papierscheiben, und zwar entspricht jede einer anderen Höhe (1,5 km, 3 km, 5,4 km und 9 km); so daß man eine Art Querschnitt durch die Wetterverhältnisse in der Atmosphäre bekommt. Die vom Radargerät dem Radargraph oder Cappigraph zugeleiteten Impulse können über übliche Fernsprechleitungen geschickt werden; Aufstellungsort des Radargerätes und Standort der Schreibgeräte müssen nicht identisch sein.

S.R.D.E., Christchurch: Hinter der Abkürzung verbirgt sich „Signal Research & Development Establishment", ein zum Ministery of Aviation gehörendes kleines, aber wohlausgestattetes Institut an der englischen Südküste. Hier wurde u. a. die breitbandige Modulation einer Gallium-Arsenid-Diode – sie sendet infrarotes Licht aus und wird daher GaAs-„Lampe" genannt – vorgeführt *(Bild 4)*. Das Licht wird von einer großen Linse gebündelt, der Strahl passiert den Laborraum, trifft einen Spiegel und kehrt zurück. Im Empfänger lenkt eine Sammellinse das Licht auf eine Silizium-Fotodiode. Der Lampenstrom war mit einem 2,5-MHz-Signal aus einer kleinen Fernsehkamera moduliert. Der Empfänger-Monitor zeigte bei einer Entfernung von 10 m ein befriedigendes Bild; immerhin hatte der „Sender" nur eine Eingangsleistung von 40 µW. Bei höherer Lichtleistung konnten mit diesem breitbandigen Signal bereits 120 m überbrückt werden.

Eine andere Modulationsanordnung für Entfernungen bis zu 1 km bediente sich eines Helium-Neon-Lasers; der Strahl wurde mit einer Rundfunksendung moduliert, indem in den Strahlengang ein Kristall (Ammonium-Dihydrogen-Phosphat) eingeführt wurde. Die angelegte Nf-Spannung erzeugte einen für die Modulation geeigneten optisch-elektrischen Effekt.

Das Institut befaßt sich auch mit neuartigen Fluoreszenz-Erscheinungen. Sie ermöglichen ein relativ einfaches Umsetzen von Lichtfrequenzen, indem Spezial-Kristalle bei der Bestrahlung mit unsichtbarem Licht derart angeregt werden, daß sie die aufgenommenen Strahlungen zu einem Teil im sichtbaren Spektrum wieder abgeben, demnach beispielsweise ultrarotes, also unsichtbares Licht in sichtbares Licht wandeln. Benutzt wird Halbleiter-Material, gedopt mit Partikeln seltener Erden. Mit diesen Untersuchungen will man einen einfachen „Nachtseher" entwickeln, der mit weniger Geräteaufwand arbeitet als etwa das Sniperscope mit Fotovervielfacher.

Von hohem Interesse waren in Christchurch die Versuche der Sprachübertragung mit beträchtlich eingeengter Bandbreite. Eine normale Telefonunterhaltung benötigt eine Bandbreite von rund 3000 Hz. Das hier benutzte Prinzip ähnelt dem Vocoder. Auf der Geberseite werden der Sprache acht Informationen (über Formante, Amplitude, Frequenz, Zischlaute usw.) entnommen; jede braucht nur eine Bandbreite von 20 Hz, so daß der Übertragungsweg zu diesem *Synthesiser* nur 8 × 20 Hz = 160 Hz breit zu sein braucht. Es wird also nicht das elektrische Signal des Mikrofons übertragen! Empfängerseitig ist der Aufwand noch sehr hoch *(Bild 5)*, aber man arbeitet zur Zeit am Prinzip, noch nicht an der apparativen Durchkonstruktion. Vorgeführt wurde in englischer Sprache, wobei sich Original und synthetisch erzeugte Wiedergabe befriedigend ähnelten. Mit Ausnahme einiger afrikanischer Sprachen mit vielen Zisch- und Rachenlauten dürfte das Verfahren für alle Weltsprachen brauchbar sein, nicht aber für Musik, deren Spektrum zu verwickelt ist.

Racal Electronics Ltd.: Im neuen Industriegebiet von Bracknell, Berkshire, hat die junge Firma Racal eine neue Fabrik und ein Entwicklungszentrum gebaut. Das Unternehmen entstand 1951 und beschäftigt heute 1200 Mitarbeiter. Weitere Fabriken bestehen in Australien und Südafrika, die Lizenzfertigung ist nach Spanien und Indien vergeben. Etwa die Hälfte der Produktion wird exportiert, offenbar ist auch eine wesentliche Aktivierung der Handelsbeziehungen zur Bundesrepublik geplant.

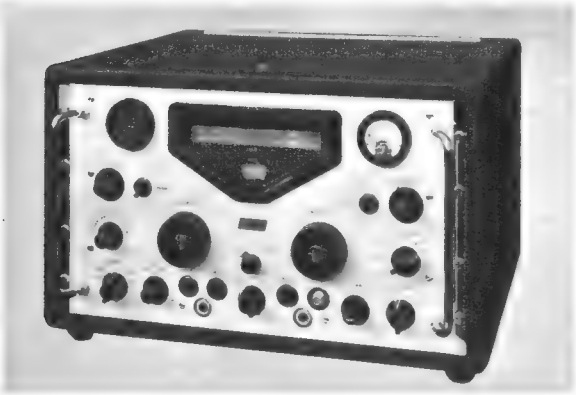
Racal hat seinen guten Ruf durch die Konstruktion eines bemerkenswerten Kurzwellenempfängers begründet. Das heutige Modell heißt RA 17. Die Gesamtfertigung hat kürzlich die 9000-Stück-Grenze überschritten *(Bild 6)*. Die Schaltung zeichnet sich durch das Fehlen aller Hf-Schalter aus; sie sind durch ein neuartiges Prinzip der elektronischen Bereichsumschaltung ersetzt worden. Man stellt bei der Abstimmung nur grob die MHz auf einer kleinen Skala ein, und sofort tritt die darüberliegende Filmband-Skala (effektive Länge rund 42 m!) mit außergewöhnlicher Eichgenauigkeit in Aktion. Durch einen Schaltungs-Kunstgriff wird die Drift des ersten Oszillators eliminiert. Die Selektivität kann in sechs Stufen zwischen 13 kHz und 0,1 kHz geändert werden, gemessen zwischen den –6-dB-Punkten der Kurve. Es gibt bereits eine volltransistorisierte Version. Sie weist zwei Vorzüge auf: etwa $^1/_3$ des bisherigen Volumens – und anstelle der üblichen beleuchteten Skala gibt es eine digitale Anzeige der Frequenz!

Überhaupt ist die Firma auf dem Gebiet preisgünstiger digitaler Meßgeräte führend, neu ist hier ein billiger Frequenzmesser mit Glühlampenanzeige *(Bild 7)*. Weitere Produktionserzeugnisse sind Sender/Empfänger mit Fernschreib-Ausgang in kompakter Form, leistungsfähige Panoramazusätze für den RA 17 (Modell RA 66) zur optischen Überwachung eines Frequenzbandes bis zu 1 MHz und Anzeige ab 1 µV Eingangsspannung. Interessant ist ferner eine 7-kW-Sender-Endstufe mit 10-kW-Tetrode für den Kurzwellenbereich, die sich innerhalb von etwa 35 Sekunden auf die Steuerfrequenz (25...800 mW) einstellt und zusammen mit einer fernbedienten Sende/Empfangsstation arbeiten kann. Die Frequenz wird auf einem Tastenfeld im abgesetzten Betriebsraum eingegeben, und nach Auslösung der gespeicherten Befehle stellen sich Sender und Empfänger in kurzer Frist auf die neue Frequenz ein.

Standard Telecommunications Laboratories (S.T.L.): Dieses neue Forschungszentrum in Harlow, einer Trabantenstadt von London, gehört zur ITT, USA (zur gleichen Gruppe also wie die Standard Elektrik Lorenz AG). Hier sind 550 Techniker, darunter etwa 200 Wissenschaftler, mit Arbeiten auf vielen Gebieten befaßt: Laser, neuartige Mikrofone, Höchstdruck-Materialuntersuchungen, Teilchenbeschleuniger, Übertragungssysteme, Halbleiter- und Dünnschichttechnik usw.

Vorgeführt wurde ein Verfahren, mit dem sich in die natürlichen Pausen eines Telefongespräches über einen Vierer (1200-Baud-Kanal) zusätzlich bis zu 24 Fernschreibverbindungen (je 50 Baud) einfügen lassen, um die Verbindung besser auszunutzen. Dabei hat das Telefongespräch Vorrang; die Leitung ist stets auf den Fernsprechapparat geschaltet, und nur in den Pausen schaltet sie sich kurzfristig auf die Fernschreibanlage. Langzeituntersuchungen ergaben, daß eine Telefonleitung, die als voll ausgelastet gilt, doch noch während 65 % der Zeit für Fernschreibübertragungen verfügbar ist . . ., und schließlich spricht in der Regel nur ein Gesprächspartner, so daß die Leitung in Gegenrichtung frei bleibt.

Aus der Laser-Forschung wurde eine Fernsehübertragung mit 3 MHz Bandbreite vorgeführt. Als Sender diente auch hier eine GaAs-Diode (Typ LED–1) mit einem Strahl im Gebiet von 9000 Å. Empfängerseitig ar-



Links: Bild 6. Kommerzieller Kurzwellenempfänger RA 17 von Racal

Rechts: Bild 7. Transistorisierter, tragbarer Frequenzmesser mit digitaler Anzeige bis 1,2 MHz, zugleich Intervallzähler für den Bereich 1 Mikrosekunde bis 10^4 Sekunden mit einer Genauigkeit von ± 1 µsek (Modell SA 535 von Racal)

beitete man mit einer Fotodiode Typ RCA 7602. Die Kühlung von Modulator und Diode mit flüssigem Stickstoff ergab eine außerordentliche Verbesserung der Signal/Rausch-Verhältnisse im Bild.

Das S.T.L. hat Versuchsanordnungen für die Führung des Laserstrahls in gebogenen Röhren aufgebaut. Bei der späteren kommerziellen Ausnutzung des sehr breitbandig modulierbaren Laserstrahls wird die Beeinträchtigung durch Nebel, Rauch und andere Einflüsse hinderlich sein. Die Führung des Strahles durch Röhren setzt voraus, daß er nirgendwo anstößt; daher werden verschiedene Methoden der Strahlführung, etwa durch hochreflektierende Innenwandungen oder durch Linsensysteme, erprobt *(Bild 8)*.

Noch im Entwicklungsstadium war das *Picophone*, ein neuartiger Umwandler von mechanischer Kraft in ein elektrisches Signal, also eine Art neues Mikrofon oder ein neuer Tonabnehmer *(Bild 9)*. Das „Herz" ist eine Art Planar-Transistor in Diffusionstechnik, bei dem ein Diamantstift auf die Stelle drückt, wo die Basis/Emitter-Sperrschicht an die Oberfläche tritt. Die mechanische Kraft ruft proportionale Stromänderungen hervor, die sich verstärken lassen. Die abgegebene Leistung liegt in der Größenordnung von 0,1 mW. Als Mikrofon benutzt, zeigte diese Anordnung eine bemerkenswert gute Höhenwiedergabe, und als Tonabnehmerkapsel war die Musikwiedergabe einwandfrei.

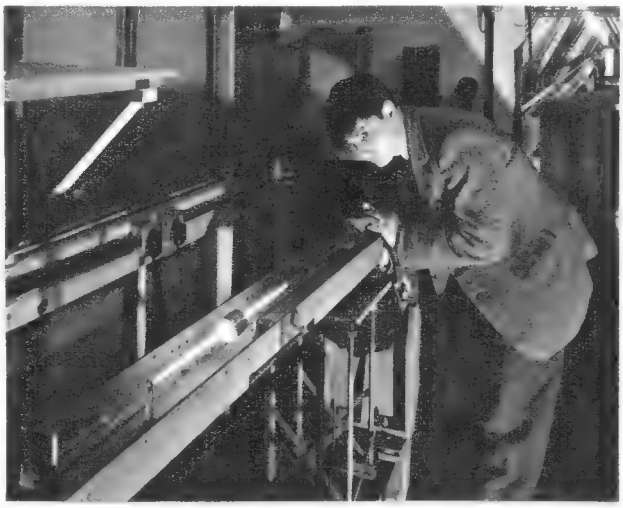


Bild 8. Anordnung zur Untersuchung der Laserstrahl-Führung in Rohrleitungen mit Schutzgasatmosphäre. Vorn links der Gas-Laser, rechts oben der Anfang der Rohrleitung (Standard Electric Laboratories)

Andere Abteilungen befassen sich u. a. mit der Dünnfilmtechnik. In der Londoner Fabrik der Standard wurde die Versuchsausführung des marker-Empfängers einer VHF-Funkanlage gezeigt, dessen gesamte Schaltung ein kleiner Stapel von dünnen Filmen war. Gegenüber der Transistor-Version, die zur Zeit noch geliefert wird, ergab sich eine Volumenverminderung auf ein Achtzehntel!

EMI Electronics Ltd., Hayes, Middlesex: Das Unternehmen ist ein Teil der großen EMI-Gruppe, die 1931 aus dem Zusammenschluß der Gramophone Company, der Marconiphone Company und der Columbia Graphophone Company hervorgegangen ist. In der Empfangshalle in Hayes hängt aus Tradition das bekannte Bild mit dem Hund vor dem Grammophontrichter „His masters voice". Der Millionenumsatz an Schallplatten mit den Beatles, einem Quartett, das die Teenager aller Kontinente zum Beifallsrasen bringt, kommt der EMI zugute.

Bei dem Werksbesuch galt ein großer Teil der Zeit der diffizilen Herstellung der in großen Stückzahlen gefertigten Kameraröhren für Unterhaltungsfernsehen und professionelles Fernsehen. In staubfreien gegen die Außenwelt abgedichteten Räumen werden die nur wenige Moleküle dicken und daher vollständig durchsichtigen Metallelektroden aus elektrolytischen Lösungen erzeugt und auf die Halteringe montiert *(Bild 10)*. Der weitere Herstellungsgang ähnelt etwa dem in einer normalen Röhrenfabrik, jedoch werden höchste Ansprüche an Genauigkeit und Gleichmäßigkeit gestellt, damit in der betriebsmäßigen Endprüfung wenig Ausschuß anfällt. Testdias mit geometrischen und Gradationsmustern decken schonungslos Abbildungsfehler und falsche Grautonwiedergaben auf. Die meisten der in England verwendeten Fernsehkameraröhren sind $4^1/_2$-Zoll-Orthikons von EMI. Für die professionelle Elektronik haben die $^1/_2$-Zoll-Vidikons vom Typ 9667 *(Bild 11)* große Verbreitung gefunden.

Ganz im Gegensatz zu dieser Feinstelektronik steht eine andere elektronische Entwicklung der Firma, der *Robotug*. Dies ist ein robustes elektronisches Gerät zum führerlosen Steuern von Elektrokarren für Transportzwecke bei der Post, der Bahn und den Industriefirmen. Im Fußboden verdeckt angeordnete Leitdrähte führen den Robotug automatisch entlang einer programmierten Route. Mehrere Züge wählen selbsttätig die richtigen Weichen oder kehren an den Endpunkten um, ohne sich gegenseitig zu stören. Es ist gewissermaßen eine elektrische Spielzeugeisenbahn im großen Maßstab. An bestimmten Haltepunkten können Waren auf- und abgeladen werden *(Bild 12)*. Wenn der Robotug mit seinen angehängten Karren

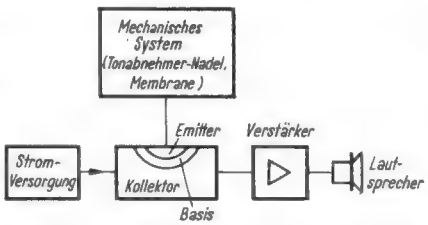


Bild 9. Das Picophone, ein neuartiger Umwandler von mechanischer Kraft in elektrische Signale proportionaler Stärke (Standard Electric)

einen vorgewählten Haltepunkt erreicht hat, wird der Antriebsmotor automatisch abgeschaltet und das Fahrzeug gebremst. Es bleibt dann stehen bis der Bedienungsmann an der Haltestelle den Starterknopf drückt. Hierauf läuft es automatisch seine programmierte Route weiter. Die Züge können ständig in in sich geschlossenen Bahnen durchlaufen. Insgesamt ergibt sich eine schnellere Abwicklung als bei Elektrokarren, die von einem Arbeiter gefahren werden. Die Kosten eines Systems können normalerweise in zwei Jahren oder in noch kürzerer Zeit amortisiert werden, falls im Schichtbetrieb gearbeitet wird. Das System ist besonders vorteilhaft über längere Distanzen.

EMI Electronics liefert weiterhin vollständige Ausrüstungen für das Industriefernsehen, elektronische Analogrechner, Telemetrie-Ausrüstungen und Meßgeräte, insbesondere Präzisions-Breitbandoszillografen.

Decca Navigator Company Ltd., New Malden, Surrey: Diese Firma ist die speziell für die Schiffahrt zuständige Gruppe der Decca-Gesellschaft. Die Besuchergruppe wurde am 10. März zu einer Fahrt auf der Themse in einem mit elektronischen Navigations- und Radargeräten gespickten Schulungsschiff der Decca eingeladen. Im Gegensatz zu dem vorher geschilderten Besuch auf der Insel Wight herrschte ein strahlend blauer Frühlingshimmel über London, und man mußte die Aufmerksamkeit zwischen den technischen Erklärungen der Geräte und dem draußen vorbeiziehenden Panorama mit dem Parlamentsgebäude, dem Tower und den Hafenanlagen teilen.

Das Decca-Navigationsverfahren beruht darauf, daß drei weit voneinander entfernte phasensynchronisierte Langwellensender ein unsichtbares Netz elektromagnetischer Wellen über ein großes Gebiet legen. Die Knotenpunkte der Wellenzüge, also die Stellen, bei denen die Wellen zweier Sender mit genau gleicher Phase zusammentreffen, bilden ein konstantes Hyperbelnetz, das in Land- oder Seekarten ein für allemal eingedruckt werden kann. Das Decca-Empfangsgerät spricht auf diese Maxima an und zählt vom geeichten Ausgangspunkt aus jede einzelne dieser während der Fahrt geschnittenen unsichtbaren Netzlinien mit. Aus der Stellung von drei Instrumentenskalen *(Bild 13)* kann der Navigationsoffizier mit Hilfe der Karte jederzeit auf 50 m genau seinen Standort ermitteln, auch bei Nebel und schwerer See. Ein neues, äußerst sinnreich gebautes elektronisches Zusatzgerät, das über einen speziellen Elektronenrechner mit dem Decca-Navigator gekoppelt wird, rechnet die Hyperbellinien um in das übliche Kartennetz. Ein Schreibstift zeichnet auf einer vorbereiteten abrollenden Karte genau den Kurs mit *(Bild 14)*. Bei der Fahrt auf der Themse konnte man sich von der exakten Arbeitsweise überzeugen.

Der Vorteil des Hyperbelverfahrens gegenüber Peil- und Rückstrahlverfahren ist, daß es vollständig automatisch arbeitet. Kein Funker braucht am Peilrahmen zu drehen, kein Radaroffizier am Bildschirm zu stehen. Die Geräte laufen ohne Aufsicht weiter und zeigen jederzeit den Standort an. Ganz Westeuropa, Kanada, Teile Indiens und des Persischen Golfs sind bereits mit Hyperbelketten überzogen. Die Empfangsgeräte werden nicht verkauft, sondern nur vermietet. Auch Flugzeugbordgeräte stehen zur Verfügung.

Das Herstellerwerk gleicht mehr einer Reihe von Versuchswerkstätten und Laboratorien als einer Fabrik. Man sieht wenig Frauen, sondern vorwiegend hochqualifizierte Techniker, die jedes einzelne Gerät mit größer Sorgfalt in Einzelfertigung zusammenbauen und prüfen, prüfen, prüfen . . .

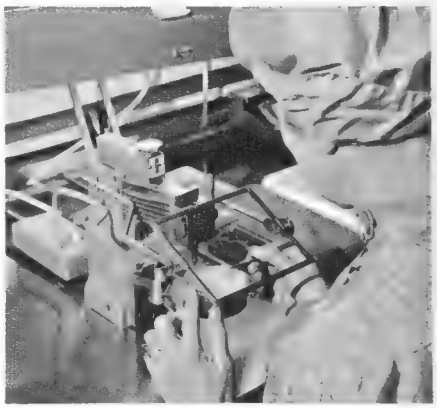


Bild 10. Eine diffizile Arbeit: das Aufziehen und Punktschweißen der hauchdünnen durchsichtigen Metall-Elektroden eines EMI-Orthikons

Bild 11. Ein Halbzoll-Vidikon Typ 9697 für Leichtgewicht-Fernsehkameras

Bild 12. Der automatisch fahrende Robotug-Lastzug im Lager eines Warenhauses

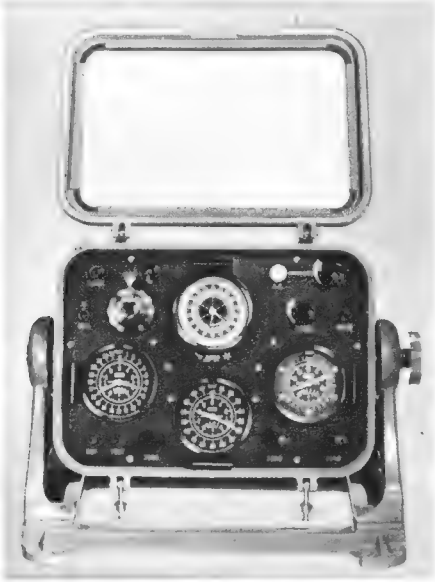


Bild 13. Der Decca-Navigator; nach dem erstmaligen Justieren am Abgangshafen geben die Instrumente laufend selbsttätig die Werte für die Schiffsposition nach einem Spezial-Kartennetz an

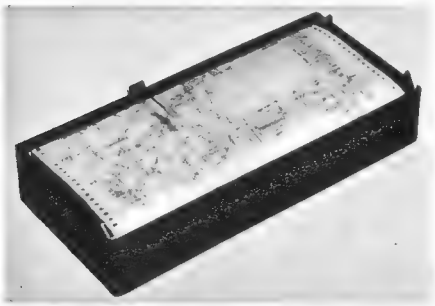


Bild 14. Dieses Decca-Log zeigt sogar unmittelbar die Position auf einer rollenden Karte an

Das *General Post Office*, die britische Postbehörde, zeigte im Faraday-Haus in London das weltweite Nachrichtenzentrum Englands. Die Nervenstränge sämtlicher Telefon- und Telegrafenkabel sowie aller Funklinien von Australien bis Kanada, von Südafrika bis zu den Schiffen auf allen Weltmeeren laufen hier zusammen. Über eine Million Gespräche über weite Entfernungen werden hier täglich vermittelt. Die neuesten Entwicklungen betreffen den Selbstwählferndienst mit dem Kontinent. Anstelle von Linienwählern sind magnetische Trommelspeicher vorgesehen, um die ankommenden Wählimpulse zunächst zu speichern, eine freie Leitung zu suchen und die Impulse in schneller Folge daraufzugeben.

British Telecommunications Research Ltd.: Diese Untergruppe der Automatic Telephone & Electric Corporation Ltd. beschäftigt sich vorzugsweise mit der Weiterentwicklung der Draht- und Funknachrichtentechnik mit Datenübertragung und Datenverarbeitung. Den Wissenschaftlern wurde eine einzigartige Arbeitsstätte geschaffen, Taplow Court, ein alter englischer Adelssitz in einem großen Park in der Nähe von Windsor, weit außerhalb der Millionenstadt London mit ihren Verkehrsproblemen und doch nahe genug, um zwischendurch wieder einmal Großstadtluft zu genießen. In Taplow Court wird vorwiegend Zweckforschung betrieben.

Eine *Videophone* soll die alte Idee wieder beleben, bei Ferngesprächen den Partner auf einem Bildschirm zu sehen. Jedoch wird im Gegensatz zu der Fernsehsprechverbindung zwischen Berlin und Leipzig 1936, die mit speziellen Breitbandkabeln arbeitete, hier das normale Telefonnetz dazu benutzt. Das Videophone schreibt 245 Zeilen bei einer Zeilenfrequenz von 6 kHz. Die Trägerfrequenz beträgt 533 kHz, gearbeitet wird mit Amplitudenmodulation.

In Taplow Court wurde auch ein automatisches Warngerät für die verschiedensten Zwecke gezeigt. Man kann einer Zentrale über Funk gefährliche Hochwasserstände, Gasausbrüche oder Stromausfall in bestimmten Gebieten melden. Das Wesentliche an diesem Funkwarngerät besteht darin, daß es aus einer Sonnenbatterie betrieben wird und daher unabhängig von Lichtstromnetzen arbeitet. Die Fotoelemente sind so bemessen, daß sie auch an trüben Tagen genügend Energie liefern. Eine Nikkel-Cadmium-Batterie puffert und speichert die so gewonnene Sonnenenergie. Der Sender schaltet sich nur ein, wenn geeignet ausgebildete Alarmkontakte im jeweiligen Notfall ausgelöst werden. Die Sendefrequenz ist tonmoduliert, Tonhöhe und Tondauer geben die Kennungen der einzelnen Warnstationen. Das Gerät ist vollständig mit Transistoren bestückt, es arbeitet mit einer Frequenz im Gebiet 66...88 m mit Kristallsteuerung. Die Ausgangsleistung beträgt 200 mW.

Weitere Arbeitsgebiete dieser Forschungsstelle, wie Meßautomaten für Kabelprüffelder, Bestückungsmaschinen für gedruckte Schaltungen und Sonnenzellen für Treibhäuser, wurden bereits in dem Leitartikel der FUNKSCHAU 1964, Heft 8, erwähnt.

Die *Radio Research Station*, Ditton Park, in der Nähe von Windsor, ist ebenfalls eine wichtige wissenschaftliche und industrielle Forschungsstelle.

Eines ihrer Spezialgebiete ist die Untersuchung der Physik der höheren Atmosphäre, man befaßt sich mit den günstigsten Bedingungen für Wellenausbreitung, mit Wetterbeobachtungen, Weltraumforschung und ähnlichem. In Ditton Park arbeiten 40 Wissenschaftler, 20 wissenschaftliche Assistenten und 90 Experimental-Ingenieure. Dabei kommen als Nebenprodukte viele praktische technische Dinge heraus. *Bild 15* zeigt eine Rakete für Wetterforschung, bei der man die bisher üblichen Dipolantennen durch drei rechtwinklig zueinander angeordnete Ferritantennen ersetzt hat. Der Vorteil besteht darin, daß diese Antennen, sie dienen teils zur Fernlenkung, teils zum Abstrahlen der Meßergebnisse, innerhalb des Raketenkörpers bedeutend besser geschützt sind als frei herausragende Antennenstäbe.

Das *National Physical Laboratory*, Teddington/Middlesex, entspricht in gewisser Weise unserer Physikalisch-Technischen Bundesanstalt. So beschäftigt man sich dort mit Normalfrequenz- und Zeitsignalausstrahlungen. Nach einem bestimmten Schlüssel werden Normalfrequenzen von 16 kHz, 60 kHz und 200 kHz mit Genauigkeiten von $\pm 5...50 \cdot 10^{-10}$ zu Eichzwecken ausgestrahlt.

Außer dieser Abteilung für Standardwerte und Normalien gibt es Abteilungen für Ärodynamik, Schiffswesen, Rechentechnik und Licht. Aus dem Arbeitsgebiet Licht stammt das *Bild 16*. Es stellt einen optischen Maser mit Stromversorgung und Triggereinheit dar. Die Pumpfrequenz wird mit Hilfe eines sphärischen Reflektors fokussiert.

Ein Besuch in dem eindrucksvollen Rundgebäude des BBC-Fernsehzentrums in London gab einen Einblick in die enorme Arbeit, die in England dadurch entsteht, daß das Zweite Programm im Gegensatz zum bisherigen System nunmehr auf 625 Zeilen gesendet wird. Praktisch müssen dadurch bis zum letzten Regietisch und zum letzten Monitor sämtliche Studioanlagen neu erstellt werden.

Den Schluß der Reise dieser Gruppe bildete eine umfangreiche Besichtigung bei der *Elliot Automation Ltd.* in Borhamwood/Hertfordshire. Diese Firma bearbeitet das Gebiet der Elektronenrechnerei in allen seinen Zweigen. Sie baut Elektronenrechner, berät über ihre Anwendung in Wissenschaft, Technik, Verwaltung und auf vielen Spezialgebieten. Eine neue Familie von Digitalrechnern mit hoher Schaltgeschwindigkeit arbeitet mit Tunneldioden. Für künftige Rechner werden Mikroschaltkreise entwickelt. Nachlaufsteuerungen für Satelliten-Nachrichtenantennen, Schiffs- und Flugzeug-Kreiselsysteme, Prozeß-Rechner für die Großchemie und vieles andere wird in dem sehr weitverzweigten Unternehmen erforscht, entwickelt und gebaut. Ein Lohnrechenzentrum mit einem Elliot-Computer Typ 803 wird gegen eine Gebühr von 4 englischen Pfund je Stunde (40 DM) vermietet.

Gesamteindruck

In England ist die Elektronik-Industrie ein zwar sehr vielseitiger, jedoch fest fundierter selbständiger Begriff. Sie ist kein Anhängsel der Radio- oder Elektroindustrie. Bei uns dürfte noch geraume Zeit vergehen, bis unsere Elektronikindustrie das gleiche Ansehen genießt und eine ähnliche Bedeutung und wirtschaftliche Macht hat. Der Schwerpunkt liegt in England weniger in der Automatisierung, sondern im wirklichen Sinne des Wortes bei dem Eindringen der Elektronik in alle Gebiete von Wissenschaft, Industrie und Verwaltung.

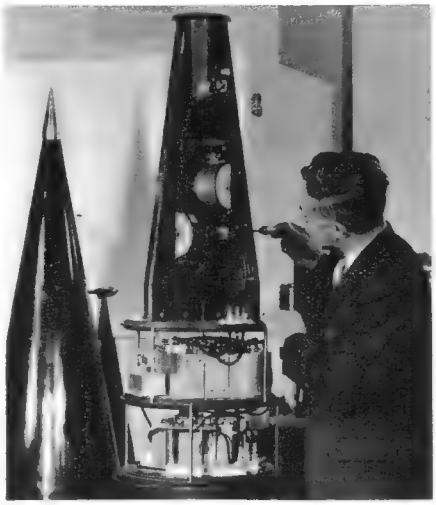


Bild 15. Das Bild zeigt das Abgleichen einer Forschungsrakete für die obere Atmosphäre und Ionosphäre in der Radio Research Station, Slough, Buckinghamshire

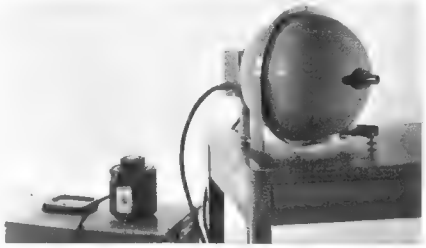


Bild 16. Optischer Maser mit sphärischem Reflektor, um die Pumpfrequenz zu fokussieren (National Physical Laboratory)

Erfahrungen mit der Hochfrequenz-Stereofonie in Südamerika

Nachdem die FUNKSCHAU das aktuelle Thema der Hochfrequenz-Stereofonie bereits gründlich und umfassend behandelt hat – die Sende-Normen des Pilotton-Verfahrens, seine Grund-Prinzipien, die Kurvenzüge des Signals in seinen verschiedenen Stadien und schließlich die bekanntesten bisher erschienenen Empfangsgeräte –, mag nun der nachstehende Erfahrungsbericht von besonderem Interesse sein. Er soll einige Hinweise darauf geben, wie sich all dies in der Praxis verhält und auswirkt. Der Verfasser stützt sich hierbei, was die Sender-Seite betrifft, auf die seit Oktober 1962 gesammelten Erfahrungen mit zwei 1-kW-Stereo-Sendern der RCA in Santiago de Chile. Von der Empfängerseite aus wird über die Beobachtungen mit den verschiedensten *Stereo-Adaptern* oder, wie man neuerdings sagt, *Decodern* berichtet. Dazu kommen schließlich die Erfahrungen aus der eigenen Konstruktion, Fertigung, Installation und Wartung des bisher in der FUNKSCHAU noch nicht vorgestellten, aber deswegen nicht weniger interessanten RCA-Decoders. Abgerundet wurde dieses Bild durch die tägliche Benutzung einer Stereo-Empfangsanlage im eigenen Heim, wo die Dinge bekanntlich ganz anders aussehen und klingen als im Werk oder Labor – nämlich so, wie sie auch auf den Käufer wirken.

Studio und Sender

Bei vorhandenen einkanaligen Aufnahme-Studios liegt die Versuchung nahe, nach dem Einbau eines zweikanaligen Mischpults zunächst nur die neu hinzukommenden Stereo-Tonquellen, wie Plattenspieler und Tonbandgeräte, neu zu verkabeln, dagegen alle monauralen Geräte, z. B. Ansage-Mikrofone, Plattenspieler, Tonbandgeräte, Entzerrer, Nachhall-Geräte, unverändert zu belassen, da ja der Stereo-Betrieb stets nur einen anfangs sehr kleinen Teil des Programms ausfüllen wird, so daß die monauralen Einrichtungen nach wie vor weiterbenutzt werden.

Von solchem „Flickwerk" sei jedoch abgeraten, da sich der Stereo-Betrieb rasch ausweitet, womit die fehlerfreie Bedienung einer solchen aufgestockten Anlage immer unübersichtlicher wird. Im vorliegenden Fall wurde daher, um den Sendebetrieb nicht zu unterbrechen, das monaurale Studio behelfsmäßig auf ein Minimum reduziert und in einen Ausweichraum verlegt, so daß das Stereo-Studio von Grund auf neu geplant und verkabelt werden konnte. Die Umschaltung monaural/stereo geschieht durch einen Zentral-Umschalter mit einem Leuchtschild. Er betätigt eine Reihe von Relais, die überall dort eingreifen, wo eine Umschaltung notwendig oder empfehlenswert ist.

Und nun ergeben sich für den Monteur und später auch für den Tontechniker völlig neue Forderungen. Die Kanäle R und L dürfen nicht verwechselt werden, und nicht nur das, auch die Polung des Signals innerhalb eines Kanals ist niemals umzukehren, da sonst auf der Empfangsseite die beiden Lautsprecher nicht zusammenspielen, sondern „gegeneinander" arbeiten, und so den Raumeffekt restlos verderben. Das klingt einfach und selbstverständlich, ist aber doch eine Bedingung, die bei der umfangreichen Verkabelung eines modernen Studios viel Aufmerksamkeit erfordert. Daher wurde eine absolut sichere Schluß-Kontrolle eingeführt. Die beiden Abhör-Lautsprecher im Regieraum werden nicht über Draht mit dem L- und R-Signal versorgt, sondern auf dem Hochfrequenzweg über Antenne, Empfänger und einen besonders sorgfältig justierten Decoder. Die Sendung wird also so abgehört, wie sie ausgestrahlt wird.

Beim Sender selbst wird lediglich der Nf-Übertragungsbereich des Modulators erweitert, und der Hilfsträger-Generator wird zwischen Sender und Studio geschaltet. Ersteres geschieht durch Einsatz des normalerweise bis 20 kHz ausgelegten Eingangs-Übertragers durch eine röhrenbestückte Eingangs- und Phasenumkehr-Stufe mit einem Übertragungsbereich bis mindestens 60 kHz. Der Hilfsträger-Generator ist nach *Bild 1* geschaltet und stellt nichts anderes dar als einen umgekehrten Decoder, allerdings in hochwertiger Präzisions-Ausführung.

Das RCA-Gerät arbeitet nach dem Matrix-Prinzip und baut das Stereo-Signal in sehr übersichtlicher Weise Schritt für Schritt auf. Man sieht links unten in Bild 1 die Eingänge L und R mit ihren zugehörigen Pre-Emphasis-Gliedern und Eingangs-Transformatoren Tr 1 und Tr 2. Diese speisen eine Matrix-Brücke, bestehend aus den beiden Doppel-Transformatoren Tr 3 und Tr 4. Tr 3 liefert das Summen-Signal L + R, da die Ströme der Signale L und R in den Brückenzweigen A und B gleichsinnig verlaufen. In den Brückenzweigen C und D dagegen laufen diese Ströme gegensinnig, so daß der Transformator Tr 4 das Differenzsignal L – R liefert. Der Stellwiderstand R 2 hilft das Gleichgewicht dieser Brücke herzustellen, sonst würde hier bereits ein Übersprechen auftreten. Während das Summen-Signal unverändert an den Ausgang gelangt, wird das Differenz-Signal dem Ringmodulator oder Polwender D 1...D 4 zusammen mit der Schaltfrequenz von 38 kHz zugeführt. Die Schaltfrequenz sperrt während einer Halbwelle die Dioden D 1 und D 3 und während der anderen Halbwelle die Dioden D 2 und D 4, so daß der Ringmodulator nichts anderes ist als ein im 38-kHz-Takt gesteuerter Polwender.

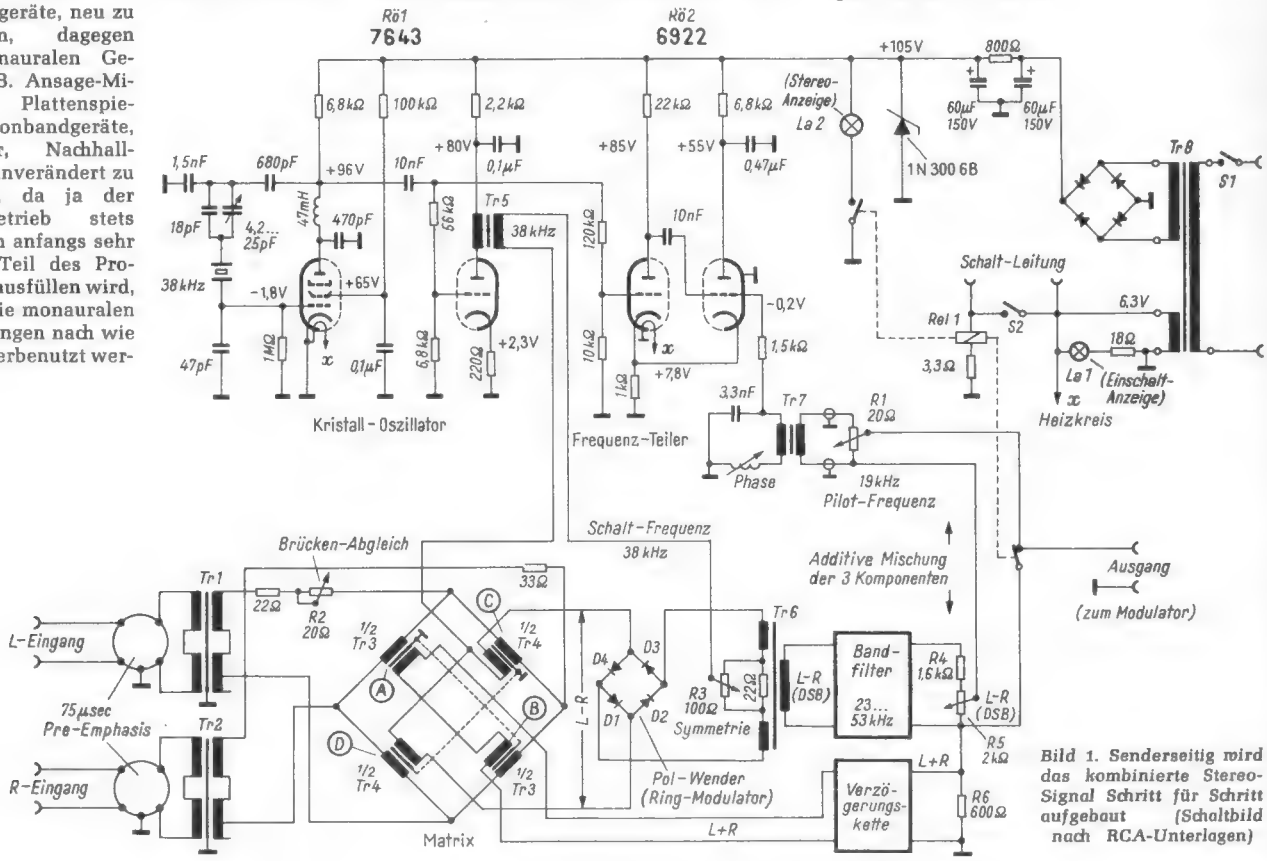


Bild 1. Senderseitig wird das kombinierte Stereo-Signal Schritt für Schritt aufgebaut (Schaltbild nach RCA-Unterlagen)

Die so zerhackte Differenzschwingung tritt am Transformator Tr 6 auf, nicht aber die Schaltfrequenz selbst, da diese von Mittelanzapfung zu Mittelanzapfung eingespeist wird und sich somit aufhebt. Auf der Seite des Ringmodulators wird die Mittelanzapfung künstlich hergestellt durch die beiden Zweige des Transformators Tr 4, und ausgangsseitig stellt der sorgfältig einzustellende Schleifer des Potentiometers R 3 die Mittelanzapfung dar.

Die Ausgangsspannung des Transformators Tr 6 wird L – R (DSB) genannt, weil sie identisch ist mit den beiden Seitenbändern (DSB = *D*ouble *S*ide *B*and) der mit L – R amplitudenmodulierten und dann unterdrückten 38-kHz-Schaltfrequenz. Fordert man einen Übertragungsbereich bis 15 kHz, so reicht das von diesen beiden Seitenbändern beanspruchte Band von 23 bis 53 kHz. Ein entsprechendes Bandfilter siebt dieses Spektrum heraus, da auch noch andere Modulations-Produkte auftreten, und leitet es dem Ausgangsspannungsteiler R 4/R 5 zu. Das Bandfilter verursacht naturgemäß eine Laufzeit. Um daher das Differenzsignal phasenrichtig zum Summensignal addieren zu können, wird letzteres durch eine *Verzögerungskette* gleicher Laufzeit mit dem Abschlußwiderstand R 6 geschickt. In diesen beiden Vierpolen liegt ein guter Teil der Ingenieurkunst des Gerätes!

Im oberen Teil der Schaltung Bild 1 sieht man den 38-kHz-Quarzoszillator und die Trennstufe mit der Doppelröhre Rö 1 sowie den Frequenzteiler mit der Doppeltriode Rö 2. Sie liefert den gewünschten 19-kHz-Pilotton an den Übertrager Tr 7. Nun werden die drei Komponenten L + R (abgegriffen am Widerstand R 6), L – R (justierbar abgegriffen am Widerstand R 5) und 19 kHz (justierbar abgegriffen am Widerstand R 1), einfach addiert und an den Ausgang geliefert. Das Relais Rel 1, über eine Schaltleitung fernbetätigt, schließt bei Mono-Betrieb die beiden zuletzt genannten Komponenten kurz, so daß dann nur noch das Signal L + R – unverstärkt, also auch bei ausgeschaltetem Gerät – an den Sender gelangt. Das gesamte Gerät nimmt nur 11 W Leistung aus dem Netz auf und arbeitet daher so gut wie kalt.

Ist auch dieser Teil bei der Inbetriebnahme und Anfangs-Justierung eines Stereo-Senders der schwierigste, so muß doch gesagt werden, daß man ihn später fast vergessen kann. In $1^1/_2$ Jahren bei täglich achtzehnstündigem Betrieb war, bei monatlicher meßtechnischer Überprüfung, bei zwei Geräten dieser Art bisher weder ein Röhrenwechsel, noch eine Nachjustierung notwendig. Im gesamten Übertragungsbereich von 30 bis 15 000 Hz werden der Frequenzgang mit ± 1,5 dB, der Klirrfaktor mit 1 %, die Übersprechdämpfung mit 30 dB und der Geräuschabstand mit 60 dB angegeben und auch eingehalten.

Die Schwierigkeiten des Stereo-Betriebs liegen für die Sendegesellschaften auf einem ganz anderen Gebiet, hier in Südamerika jedenfalls, wo über 90 % des musikalischen Programms von Schallplatten abgespielt werden. Die Stereo-Schallplatten haben oft eine wesentlich höhere Klirrverzerrung als gute Mono-Platten. Der Stereo-Hörer wird vom Reiz des Stereo-Effekts, vom Wechsel des Links- und Rechtsspiels geblendet und über die Verzerrungen hinweggetäuscht. Er überhört sie, oder er verzeiht sie. Doch dem Mono-Hörer ist das ein schwacher Trost: Er hört die Fehler der Stereo-Platte, ohne ihrem besonderen Reiz zu erliegen, da er ja keinen Stereo-Empfänger besitzt – und das ist die Mehrheit der Hörerschaft! Beim direkten Plattenspiel auf Heimgeräten existiert dieses Problem nicht, da der Besitzer eines Mono-Plattenspielers schwerlich Stereo-Platten auflegen wird. Im Sendestudio sollten daher nur die besten derzeit verfügbaren Stereo-Platten verwendet werden, bzw. gute Stereo-Tonbänder. Es ist zu erwarten, daß bessere Stereo-Schallplatten dieses Problem lösen werden, doch ist bis zu ihrer breiteren Einführung wohl noch ein weiter Weg zu durchlaufen, auf dem man versuchen muß, die überwiegend monaurale Hörerschaft nicht durch schlechte Stereo-Aufnahmen zu verärgern. Dies gilt natürlich nur für den anspruchsvollen Hi-Fi-Hörer und für den Fachmann. Der weniger anspruchsvolle Durchschnittshörer wird stets zufrieden sein, sofern ihm nur das Programm zusagt.

Der Empfänger

Weit größer als auf der Senderseite sind die Probleme und Mängel der Hf-Stereofonie auf der Empfangsseite, da hier mit viel billigeren, primitiveren Mitteln gearbeitet wird, und meist ohne den Beistand geeigneter Instrumente und Fachleute. Hier war – auf unserem Markt in Chile und in unserer Praxis jedenfalls – die bitterste aller Erfahrungen die, daß etwa 90 % der sogenannten „Stereo-Adapter" nicht funktionierten, so schön sie auch auf dem Papier aussehen mögen und so genau der Kunde bzw. Techniker auch glaubt, alle Anweisungen richtig beachtet zu haben!

Die Gründe für diesen Mißerfolg sind mannigfacher Art und liegen zunächst zum großen Teil in den Geräten selbst. Viele von ihnen waren das Ergebnis einer überstürzten, allzu hastigen, kaum erprobten Entwicklung. Begann doch sofort nach Bekanntgabe der US-Normen ein wahrer Wettlauf um diesen neuen Markt, sowohl in den USA, als auch in Europa, das zwar noch keinen Stereo-Rundfunk hatte (und somit auch keine ausreichenden Erprobungsmöglichkeiten!), das aber dennoch im Rennen um den Export nicht zurückbleiben wollte. Viele dieser fehlerhaften Schnellschöpfungen wurden inzwischen in den Labors von ihren eigenen Entwicklern längst korrigiert und vervollkommnet. Die bereits ausgestoßene Produktion ist jedoch vorhanden, und muß recht und schlecht abgesetzt werden, sehr zum Leidwesen des Verkäufers, der die Ware zurückerhält, oder des Technikers, der mit unzulänglichen Werkstattmitteln vor die Zumutung gestellt wird, Entwicklungsfehler zu korrigieren. Die mangelhaften Geräte trennen nicht nur die beiden Kanäle unzureichend oder gar nicht, sondern sie verzerren oder verrauschen zum Teil noch obendrein die Wiedergabe. Sie wird somit nach solchem Aufwand weit schlechter als die bisher saubere monaurale Wiedergabe.

Nehmen wir an, über diesen allergröbsten Fehler hinweg zu sein, also einen wirklich guten Decoder in Händen zu haben, so liegt das zweite große Hindernis in der unzureichenden Bandbreite eines großen Teils der vorhandenen Empfänger. Die Zf-Bandbreite sollte bei 3 dB Abfall 240 bis 300 kHz betragen. Diese Bandbreite wird meist nicht erreicht, oder der Zf-Teil ist „schief" abgeglichen, oder die Nf-Bandbreite reicht auch nach Entfernen des Deemphasisgliedes wegen zu hoher Ableitkapazitäten nicht bis zu den geforderten 53 kHz, oder der Ratiodetektor wird zu niederohmig belastet (Transistor-Schaltungen!). All dies kann nur mit einem wirklich vollständigen, fast labormäßigen Instrumentenpark überprüft und oft – aber nicht immer – korrigiert werden. So lange die teuren Stereo-Signalgeneratoren (*Stereo-Simulator*) noch nicht verbreitet sind, sollten die Sende-Gesellschaften täglich Prüfton-Sendungen einlegen, analog zu den Testbild-Sendungen beim Fernsehen.

Da alle diese Bedingungen nur selten erfüllt werden, kann vor dem Nachrüstgeschäft der sogenannten „Stereo-Adapter für beliebige Empfänger" nur eindringlich gewarnt werden.

Anders liegen die Dinge, wenn ein Stereo-Adapter nur für einen bestimmten Empfänger entwickelt ist, und letzterer schon im Werk darauf vorbereitet und justiert wird, d. h. wenn der Empfänger und der Adapter aus dem gleichen Hause stammen und füreinander bestimmt sind.

Der Idealfall aber ist der, daß das gesamte Stereo-Gerät fertig justiert geliefert wird. Dann besteht für den Kunden nur noch ein Problem, nämlich die Antenne.

Vor allem eine gute Antenne

Diese uralte Empfehlung muß auch wieder aufgegriffen werden, einmal, weil eine höhere Eingangsspannung den Zf-Verstärker besser sättigt, was seine Durchlaßkurve infolge der Begrenzerwirkung abflacht und verbreitert, und zum anderen, weil eine gute Richtantenne oft das einzige Mittel gegen Mehrfach-Empfang ist. Dieser stört beim monauralen Empfang wenig, da die Laufzeit-Unterschiede des direkten und des reflektierten Empfangs immer noch klein zu sein pflegen im Vergleich zur Periodendauer der höchsten Frequenz, deren Verzerrungen noch wahrnehmbar sind, also etwa 5000 Hz. Beim Stereo-Empfang dagegen können Laufzeitfehler die richtige Phasenlage zwischen der hohen Schaltfrequenz (38 kHz) und den zum Teil noch höheren Seitenbändern (bis 53 kHz) stören. Dies kann Übersprechen und Verzerrungen bewirken[1]).

Wie beim Fernsehen die Geister, so muß man also beim Stereo-Empfang diese nicht sichtbaren, aber hörbaren Mängel durch eine gute Antenne bekämpfen; insbesondere müssen Gemeinschafts-Antennenanlagen ein möglichst reflektionsfreies und korrekt abgeschlossenes Verteilungs-Kabelnetz haben. Zur Beruhigung sei jedoch gesagt, daß wir unsere 1-kW-Sender immerhin in 20 km Umkreis in 80 % aller Fälle mit einem einfachen Faltdipol einwandfrei aufnehmen.

Ein interessanter Decoder

Nachdem über die bisher hier in Südamerika aufgetauchten Stereo-Adapter viel Negatives gesagt werden mußte – jedenfalls über ihre praktischen Ergebnisse mit den zur Verfügung stehenden Empfängern – sei noch kurz an Hand von *Bild 2* der derzeit hier in Chile in Druckschaltung gefertigte Decoder der RCA behandelt. Er arbeitet nach dem Matrix-Prinzip, das immer noch das zuverlässigste zu sein scheint. Von diesem Prinzip wurde jedoch einmal in der FUNKSCHAU behauptet, es erfordere etwa sechs Röhren, und sei daher für den Hausgebrauch wohl zu kompliziert und zu teuer. Die RCA verwendet dafür nur zwei Röhren, sofern man Doppelröhren als Einheit zählt.

Das wichtigste Merkmal dieser Schaltung ist ihre automatische, rein elektronische Monaural/Stereo-Umschaltung. Sie stellt ohne bewegliche Teile die Schaltung um, sobald der Pilotton eintrifft. Dies wird außerdem noch durch das Aufleuchten einer Glimmlampe angezeigt. Diese Schaltung verhindert, daß das monaurale Signal unnötig umgeformt und verschlechtert wird.

In Bild 2 sichert das erste System Rö 1 der Doppeltriode 12 AX 7 eine hohe Eingangsimpedanz. Es hebt den Eingangspegel

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1964, Heft 9, Seite 229.

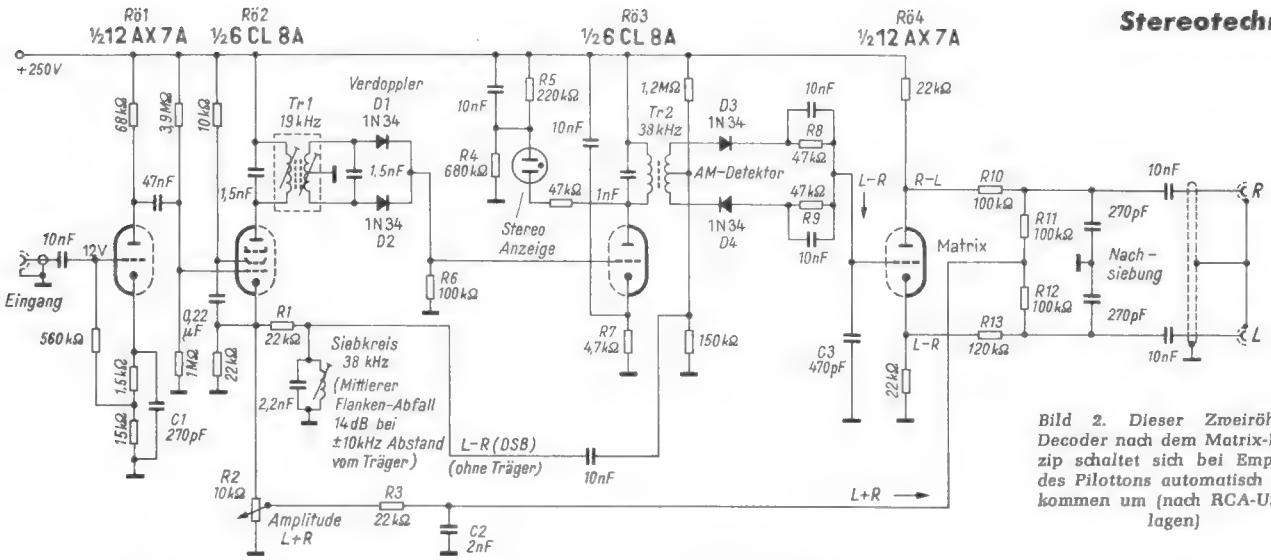


Bild 2. Dieser Zweiröhren-Decoder nach dem Matrix-Prinzip schaltet sich bei Empfang des Pilottons automatisch vollkommen um (nach RCA-Unterlagen)

an und gleicht durch den knappen Katoden-Kondensator C 1 den Abfall bei hohen Frequenzen aus, der am Ausgang des Detektors wegen der störenden Erdkapazitäten meist zu erwarten ist.

Bei der darauffolgenden Pentode Rö 2 (1/2 6 CL 8) siebt anodenseitig der Übertrager Tr 1 den Pilotton von 19 kHz aus, während katodenseitig, also ohne Verstärkung, am Widerstand R 1 das L – R(DSB)-Signal und am Potentiometer R 2 das Summensignal L + R abgegriffen werden. Das Summensignal läuft über ein Deemphasisglied R 3/C 2 und über die Widerstände R 11/R 12 sofort unverändert weiter zu den beiden Ausgängen. Wird also die Röhre Rö 3 gesperrt und damit der 38-kHz-Teil auch gegen Störgeräusche verriegelt, was bei Monaural-Empfang effektiv der Fall ist, dann hat das Mono-Signal die Schaltung bereits voll durchlaufen.

Wird aber der Pilotton empfangen, so tritt er am Übertrager Tr 1 verstärkt auf. Er wird dann durch die Vollweg-Gleichrichtung mit den Dioden D 1 und D 2 auf 38 kHz verdoppelt. Zugleich erzeugt er am Widerstand R 6 eine positive Vorspannung. Sie öffnet die bisher durch ihren hohen Katodenwiderstand R 7 fast gesperrte Röhre Rö 3, so daß am Übertrager Tr 2 die 38-kHz-Schaltfrequenz auftritt. Diese stößt aber nicht, oder nur sehr geschwächt, bis zum Gitter der Röhre Rö 4 vor, da der Verbindungspunkt der Widerstände R 8 – R 9 diese Frequenz so wenig führt wie der sekundäre Mittelpunkt des Übertragers Tr 2.

Geht man nun zurück zur Katode des Systems Rö 2, so wird die dort über den Widerstand R 1 abgegriffene Komponente L – R (DSB) einem Resonanzkreis zugeführt, der den gewünschten Bereich 23 bis 53 kHz durchläßt. Sein Flankenabfall benachteiligt allerdings die höheren Modulationsfrequenzen, ähnlich wie ein Deemphasis-Glied, so daß dieses hier eingespart werden konnte.

Dieses Spektrum wird nun über einen Kondensator von 10 nF der Mittelanzapfung des Übertragers Tr 2 zugeführt, d. h. der bisher fehlende Träger von 38 kHz zur trägerlosen L – R(DSB)-Schwingung hinzuaddiert. Daraus ergibt sich eine normal amplitudenmodulierte 38-kHz-Schwingung, deren Hüllkurven das gesuchte Signal L – R enthalten. Die beiden in Reihe geschalteten Dioden D 3 und D 4 gewinnen die Hüllkurven durch Spitzengleichrichtung. Ferner führen sie die Signale nach Glättung durch die Kapazität C 3 der Phasenumkehrstufe Rö 4 zu. An deren Katode steht dann das Signal L – R, an der Anode dagegen R – L.

Nun fehlt nur noch die Matrix-Wirkung der Widerstände R 12 und R 13, die L + R und L – R addieren (Ergebnis: 2 L, unterer Ausgang), und der Widerstände R 10 und R 11, die R – L und L + R addieren (Ergebnis: 2 R, oberer Ausgang), und die richtige Dosierung der L + R-Komponente über den Stellwiderstand R 2, um die beiden Endprodukte L und R zu erhalten.

Die Amplitude der 38-kHz-Schwingung an der Primärseite des Übertragers Tr 2 ist groß genug, um eine über die Widerstände R 4 und R 5 vorgespannte Glimmlampe aufleuchten zu lassen. Mit zwei (Doppel)-Röhren wurde also alles Wesentliche erreicht: hohe Eingangsimpedanz, Ausgleich des Höhenabfalls des Empfängers, unveränderter Monaural-Empfang, automatische Umstellung und sichtbare Anzeige bei Stereo-Empfang sowie Entschlüsselung des Stereo-Signals nach der auch im Sender angewandten, sicheren Matrix-Methode.

Sind alle Hindernisse überwunden, so kann der Stereo-Empfang zu Hause zu einem ungetrübten Genuß werden. Guter Stereo-Empfang ist vom direkten Abspielen der betreffenden Platte kaum zu unterscheiden, wovon man sich besonders im Studio überzeugen kann, indem man die Abhörlautsprecher abwechselnd auf dem Hf-Weg und auf dem direkten Nf-Weg speist. Freilich, der Stereo-Empfang verliert im Hausgebrauch, wie alles Neue, bald seinen sensationellen Charakter und wird zur Selbstverständlichkeit. Der unvorbereitete Hörer beachtet ihn kaum, vor allem dann nicht, wenn der Rundfunkempfang nur zur Musik-Berieselung dient.

Ein transportabler Regietisch für Stereoaufnahmen

Nach dem Einblick in die Umstellungsschwierigkeiten auf Stereofonie in der vorigen Arbeit, beschreiben wir hier eine Lösung, wie sie beim NDR getroffen wurde.

Die Stereofonie, das heißt räumliches Hören, ist heute zu einem Begriff für die elektroakustische Übertragungstechnik geworden. Seit längerer Zeit kann man stereofon aufgenommene Schallplatten oder auch Magnetbänder kaufen und in seiner Wohnung mit den dafür notwendigen Geräten abspielen. Heimempfänger für den Empfang stereofon ausgestrahlter Sendungen durch die Sender der Rundfunkanstalten sind jedoch noch selten. Zur Zeit strahlen einige Sende-Anstalten bereits Stereo-Versuchssendungen aus, deren Ergebnisse erst abgewartet werden müssen. Die Produktion von stereofonen Darbietungen erfordert eine neue Aufnahmetechnik sowohl in dem Aufnahmeverfahren als auch in den hierzu notwendigen technischen Einrichtungen. Der erste Punkt bedeutet ein Umlernen aller an einer Sendung beteiligten Personen, der

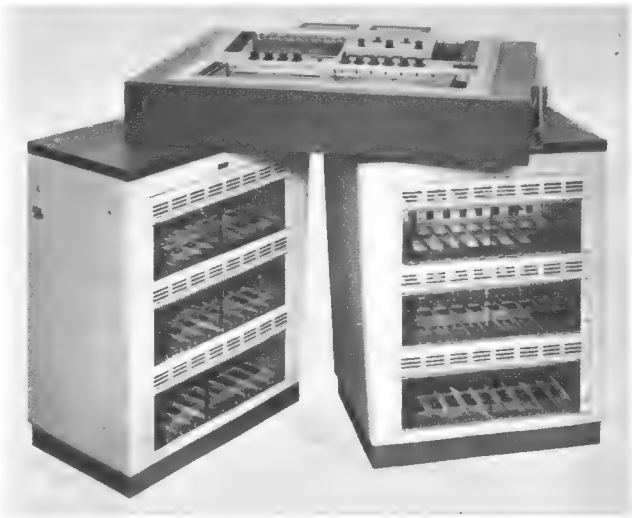


Bild 1. Das in drei Teile zerlegte transportable Regiepult für Stereo-Aufnahmen

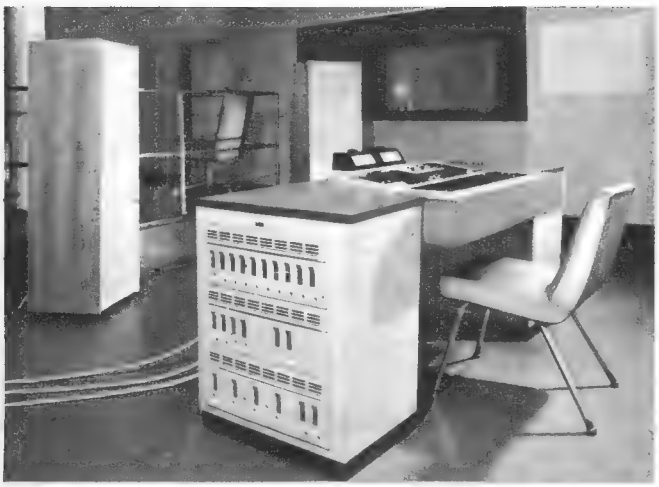


Bild 2. Zusammengebautes Stereo-Regiepult mit Stereo-Abhörlautsprechern

zweite Umbau und Ergänzung der bisher nur für Monozwecke geeigneten Apparaturen. Beides verursacht nicht unerhebliche Kosten.

Es wäre übereilt, heute gleich alle oder sehr viele Studios für die Stereofonie umzurüsten und neue Anlagen zu investieren. Jede neue Technik erfordert eine gewisse Anlaufzeit. Um sich jedoch möglichst schnell und vielseitig mit den neuen Gegebenheiten zu befassen, die Aufnahmetechnik zu erproben und sie im einzelnen zu studieren, ist beim Norddeutschen Rundfunk ein transportables Regiepult geschaffen worden, das in jeden Regieraum gestellt werden kann, so daß in jedem Studio Stereoaufnahmen gemacht werden können. Dadurch werden zunächst Kosten für permanente und stationäre Anlagen gespart.

Das transportable Pult besteht aus drei Einheiten, und zwar den beiden Seitenteilen und dem mittleren Bedienteil. Im *Bild 1* sind diese Teile zu erkennen. Die Seitenteile enthalten nur Einschubträger, die die Verstärker aufnehmen, während im Mittelteil alle Bedienelemente, wie Einstellorgane, Hallpotentiometer, Schalter und Aussteuerungsinstrumente untergebracht sind. Über Kontaktleisten werden die drei Teile miteinander verbunden und mechanisch verriegelt. Mit dem aufgestellten Pult verbunden werden ferner die Leitungen zu den Mikrofonen, den Lautsprechern, zur Hallplatte oder Hallraum und zum Tonträgerraum. Dies geschieht ebenfalls über Kontaktleisten. Das zusammengesetzte und bestückte Pult zeigt *Bild 2*.

Die Blockschaltung ist schematisch in *Bild 3* dargestellt. Die Stereo-Mikrofoneingänge 1 bis 4 laufen über die Richtungsmischer E 130, mit denen Richtung und Basisbreite beeinflußt werden können. Die Mikrofone 3 und 4 sind über Doppel-Entzerrer E 150 geschaltet, so daß Frequenzgangveränderungen in diesen beiden Kanälen möglich sind. Das Einpegeln und Mischen erfolgt dann mit den Doppelpotentiometern E 140, deren Ausgänge zu den Knotenpunktverstärkern V 530 geführt sind. Außerdem endet hier je ein Hallrückführungskanal für den künstlichen Nachhall eines Mikrofonweges.

Die Mikrofoneingänge 5 bis 7 laufen über Differentialtransformatoren Z 40, um aus einem XY-Signal ein MS-Signal oder umgekehrt zu machen. Nach den Entzerrern W 95c im fünften Kanal folgen Einzelpotentiometer W 85 für jedes System der Stereomikrofone oder jedes Einzelmikrofons. Richtungsmischung wird hier durch die bei jedem Weg abgezweigten Richtungseinsteller E 135 vorgenommen.

Das Pult wurde von der Firma Schimon, Berlin, in Zusammenarbeit mit dem NDR gebaut.

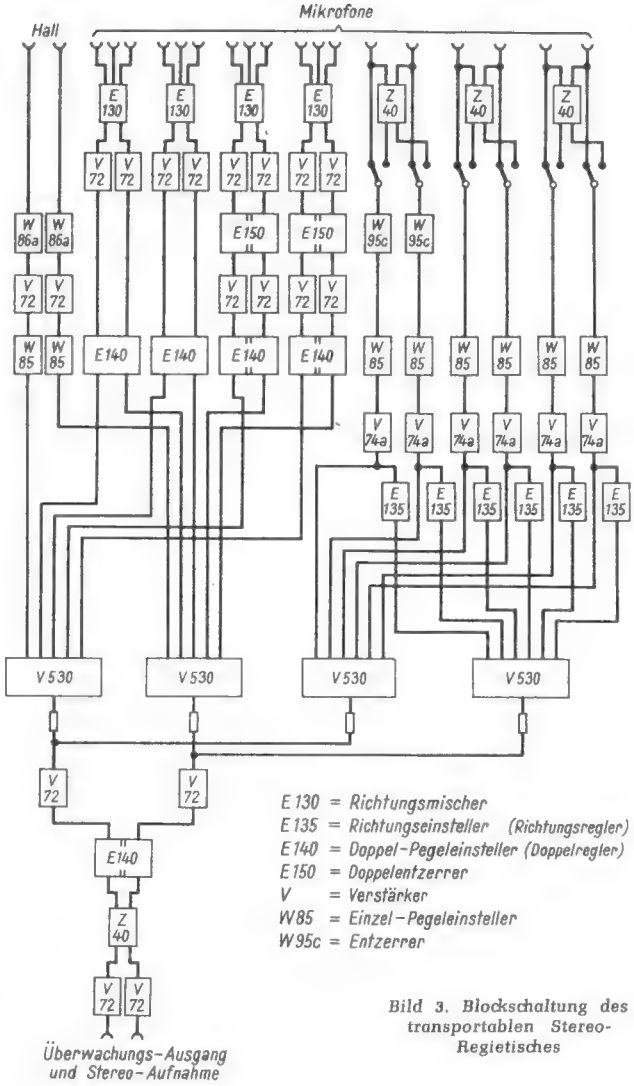


Bild 3. Blockschaltung des transportablen Stereo-Regietisches

Auf zwei weiteren Knotenpunktverstärkern V 530 landen die Rechts-Links- bzw. Mitten-Seiten-Informationen. Diese Verstärker werden über Entkopplungsglieder den ersten beiden Verstärkern V 530 parallel zugeordnet. Die hier gewählte Schaltung über Richtungsmischer E 130, Richtungseinsteller E 135 und Differentialtransformatoren Z 40 erlaubt die Verwendung beliebiger Stereo- und Einzelmikrofone. Die beiden Stereo-Wege werden schließlich über einen Summen(Doppel)-Einsteller E 140 und einen Differentialtransformator Z 40 dem Ausgang des Tisches zugeführt, wo die Modulation mit Aussteuerungsinstrumenten überwacht und über Lautsprecher abgehört wird.

Dr. G. Schadwinkel

Hi-Fi- und Stereo-Tagung in Zürich

Die schweizerische Fachzeitschrift *radio-to-service* unter der Leitung ihres rührigen Chefredakteurs Karl Pinsker hatte am 9. Juni 1964 – schon fast einer Tradition folgend – zu einer Hi-Fi- und Stereo-Tagung nach Zürich eingeladen. Über 200 Radio- und Schallplattenhändler, Werkstatt-Techniker und Verkäufer, vor allem aber zahlreiche Hi-Fi-Fans nahmen sich einen ganzen Tag Zeit, um sich an Fachvorträgen und anschaulichen Demonstrationen ein Bild von dem neuesten Stand der Elektroakustik zu machen.

Karl Pinsker leitete die Tagung ein und demonstrierte mit einer Schallplatte „Es war nur eine Jux-Idee" den Weg vom Edison-Phonographen bis zur heutigen Stereo-Schallplatte.

F. A. Loescher (Davos) zeigte in seinem Referat „Hi-Fi und Stereo unter der Lupe" die technischen Grenzen der einzelnen elektroakustischen Bausteine und enthüllte ganz freimütig manche Mängel an den Geräten und Bauteilen, die nicht unbedingt sein müßten.

Peter K. Burkowitz (Lindström-Electrola, Köln) sprach ausführlich zum Thema „Von der Schallplatte aus gesehen". Besonders interessant waren seine Vorführungen, darunter der Versuch, eine Furtwängler-Aufnahme in Mono mit Hilfe technischer Raffinessen in eine Stereo-Platte zu wandeln. An Hand einer Testreihe wies der Redner nach, daß Stereo-Platten auch durch häufiges Abspielen mit einem Mono-Tonabnehmer keinen Schaden nehmen. Diese den bisherigen Ansichten widersprechende Tatsache dürfte für Käufer wie Hersteller interessant sein: Der Platten-Liebhaber kann unbesorgt eine Stereoplatte mit einem (modernen) Monosystem abspielen, und die Hersteller könnten möglicherweise von der Zweigleisigkeit Mono-Stereo abgehen.

Ernst Peter Pils (Siemens, München) referierte über Rundfunk-Stereofonie. Er zeigte den Weg vom Zwei-Sender-Verfahren über die Armstrong-Versuche bis zum Pilotton-System und berichtete über die Ergebnisse der bisher erzielten Empfangsversuche. Der Vortragende schloß mit einem Ausblick auf die Möglichkeiten der zweikanaligen Übertragung.

Den Abschluß der Tagung bildete ein Farbfilm der Decca „Mit Sorgfalt zu behandeln . . . die Schallplatte", der einen Blick in die Entstehung der modernen Platten gab.

E. P.

Ein interessantes Dia-Schaltgerät

Einrichtungen, die die synchrone Steuerung eines Dia-Projektors zu einer Schallaufzeichnung auf Tonband gestatten, sind seit einiger Zeit bekannt, und ihre Schaltungstechnik bietet normalerweise keine Besonderheiten. Im Prinzip handelt es sich darum, auf eine Bandspur einen geeigneten Tonfrequenzimpuls aufzusprechen, der bei der Wiedergabe über einen Schaltverstärker ein Relais zum Ansprechen bringt.

Zu diesem Zweck wird meist ein zusätzlicher Kopf entweder im Kopfträger oder an einer anderen Stelle des Bandlaufes installiert, der mit einem – in der Regel transistorisierten – Schaltgerät verbunden ist. Wird ein Stereo-Tonbandgerät verwendet, so liegt es nahe, die vorhandene zweite Aufnahme- und Wiedergabeeinrichtung für die genannte Aufgabe einzusetzen. Bei dem Gerät Slide-O-Matic *(Bild 1)*, das als Zusatzeinrichtung für das Revox-Tonbandgerät entworfen ist, wurde von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht. Damit ist zwar die stereofone Diavertonung nicht möglich. Da es sich bei den meisten in Europa betriebenen Revox-Geräten um Zweispur-Maschinen handelt, wäre auch bei Ausnutzung von nur einer Viertelspur für Steuerzwecke – wie das allgemein üblich ist – der zweite Kanal für weitere Schallaufzeichnungen unbrauchbar. Weiterhin wird normalerweise der Begleitton völlig fertiggestellt, bevor die Steuersignale für den Diawechsel angebracht werden. Zu diesem Zeitpunkt steht der zweite Kanal aber noch für Trick- und Überspielzwecke zur Verfügung. Da das Gerät eine Reihe interessanter Konstruktionsdetails enthält, soll deren Funktionsweise hier beschrieben werden.

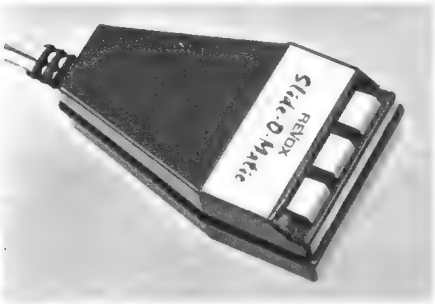


Bild 1. Das Dia-Schaltgerät Slide-O-Matic von Revox hat in einem vergrößerten Drucktastengehäuse Platz. Weitere Anbauten an das Tonbandgerät sind nicht erforderlich

Bild 2 zeigt die Gesamtschaltung des Steuergerätes. Der Transistor T 1 ist als RC-Generator geschaltet. Sein Aufbau weicht jedoch von den bekannten Schaltungen dieser Art Generatoren ab. Der normale Brückenoszillator, z. B. mit einem Doppel-T-Glied, erfordert zwei Transistoren. Der weiterhin übliche Phasendreh-Oszillator benötigt zwar nur einen Transistor, dieser muß aber eine recht hohe Stromverstärkung besitzen, damit der Generator anschwingt. Jedoch läßt sich mit einem einzigen Transistor ein RC-Generator aufbauen, der als frequenzbestimmende Komponente ein Doppel-T-Glied verwendet.

Man erkennt in der Schaltung die beiden Längswiderstände R 3 und R 4 dieses Gliedes. Sie bilden gleichzeitig den Kollektorwiderstand des Transistors T 1. Die beiden Längskondensatoren sind mit C 4 und C 5 bezeichnet. Die Querglieder tragen die Bezeichnung C 2 und R 6. Sie liegen im vorliegenden Fall nicht an Masse, sondern am Emitter des in Basisschaltung arbeitenden Transistors. Er muß bei dieser Anordnung lediglich eine elffache Stromverstärkung besitzen, damit er schwingt. Gegenüber der herkömmlichen Brückenschaltung weist die so gewonnene Schwingamplitude einen höheren Klirrfaktor auf, was jedoch hier völlig nebensächlich ist.

Beim Betätigen der Taste A schwingt der Oszillator an, und das Signal wird über den Aufnahmeverstärker des Revox-Gerätes auf die für die Begleittonaufnahme nicht benötigte zweite Bandspur aufgezeichnet.

Vom Wiedergabekopf gelangt das Schaltsignal über den im Tonbandgerät vorhandenen getrennten Wiedergabeverstärker an die Schaltstufe des Steuergerätes. Ohne einen Impedanzwandler, der einen weiteren Transistor benötigen würde, stellt der Transistorschalter jedoch eine vergleichsweise sehr niederohmige Last für den mit Röhren bestückten Wiedergabeverstärker dar, selbst wenn dieser, wie das beim Revox-Gerät der Fall ist, einen Katodenfolgerausgang besitzt. Im vorliegenden Fall wird dadurch die frequenzabhängige Gegenkopplung, die ebenfalls von der Katodenfolgestufe gespeist wird, unwirksam. Der Wiedergabeverstärker arbeitet also ohne Frequenzkorrektur.

Der sich daraus ergebende Frequenzgang des Wiedergabekanals hat bei etwa 4 kHz ein Maximum. Aus diesem Grund wurde der Steuerimpulsgenerator für diese Frequenz bemessen.

Über einen Sperrkreis C 9 – Dr 1, der Fehlschaltungen durch etwa vagabundierende Hochfrequenzströme bei der Aufnahme verhindert, gelangt das 4-kHz-Signal vom Band an die Basis des doppelt ausgenutzten Transistors T 2. Er wirkt zunächst als normaler Wechselspannungsverstärker. Das verstärkte Signal wird am Kollektor entnommen, mit den beiden Dioden D 1 und D 2 gleichgerichtet und wieder der Basis des Transistors zugeführt. Infolge der so erzielten Kollektorstromerhöhung zieht das im Kollektor liegende Relais an und schaltet über einen hochbelastbaren Umschaltkontakt (250 V, 2 A) den angeschlossenen Dia-Projektor. Ein derartiger Kontakt hat sich als notwendig erwiesen, da einige Projektoren die Netzspannung zum Schalten des Diawechselvorganges verwenden. Da sich der Kollektorstrom nur auf einen Wert erhöhen kann, bei dem der Transistor noch als Wechselspannungsverstärker wirkt, arbeitet die Schaltung in einfachster Weise selbststabilisierend. Da weiterhin als Schalttransistor ein npn-Siliziumtyp Verwendung findet, dessen Reststrom im interessierenden Temperaturbereich wesentlich geringer ist, als dies bei einem Germaniumtransistor der Fall ist, fällt das Relais auch bei den höchsten vorkommenden Temperaturen sicher ab.

Mit der Taste M in Bild 2 kann der Schalttransistor T 2 überbrückt werden, wodurch das Schaltrelais auch ohne Steuersignal anzieht. Die Taste dient dazu, den Diawechselvorgang am Projektor fernzusteuern, ohne daß ein Steuerimpuls auf das Band aufgezeichnet wird. Zur weiteren Arbeitserleichterung enthält das Gerät die Taste S. Mit ihr kann das laufende Tonband vom Dia-Schaltgerät über den Fernbedienungsanschluß beliebig gestoppt werden. Über diese Zuleitung (B 3) erhält das Slide-O-Matic auch seine Betriebsspannung vom Tonbandgerät.

Bild 3 zeigt das Gerätechassis. Konstruktion und Aufbau des Gerätes sind für einen störungsfreien Dauerbetrieb ausgelegt, wie er bei Verwendung des Revox-Tonbandgerätes als Werbeträger, z. B. auf Ausstellungen und im Schaufenster, häufig auftritt.

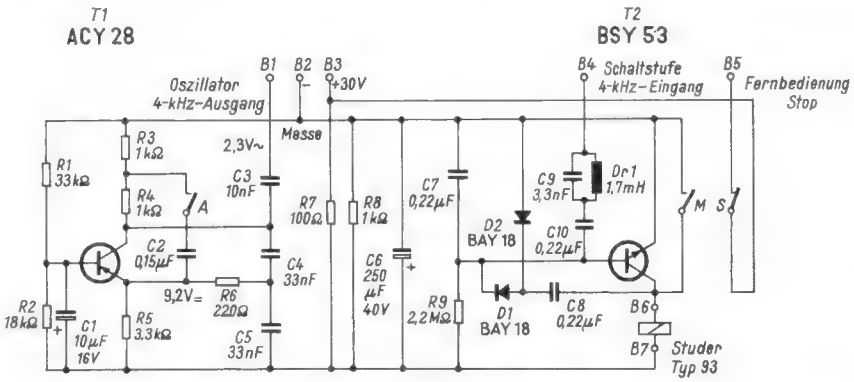


Bild 2. Die Schaltung des Dia-Steuergerätes. Als Halbleiterbauelemente werden professionelle Typen verwendet

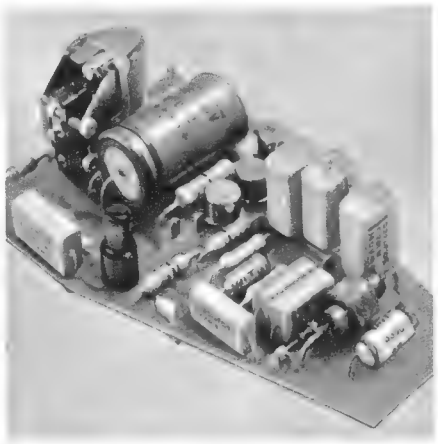


Bild 3. Die Leiterplatte des Schaltgerätes besteht aus Glasfaser-Epoxydharz. Die vergoldeten Tastenkontakte sind in die gedruckte Schaltung einbezogen

Phonobar-Verstärker - auch für den Hausgebrauch

Jeder Schallplattenfreund kennt die Phonobars in den großen Schallplatten-Fachgeschäften. Sie stellen das einfachste Mittel dar, um mehreren Kunden ohne gegenseitige Störung und ohne den Aufwand an speziellen Vorführräumen Schallplatten zur Auswahl vorzuspielen.

Für ein solches Phonobar-Gerät genügen zwei Verstärkerstufen und ein guter dynamischer Kopfhörer. Die Firma Klein & Hummel liefert unter der Bezeichnung TS–50 einen Einbauverstärker für diesen Zweck. Er ist mit Transistoren bestückt und daher stets sofort betriebsbereit. Das Gerät enthält zwei Kanäle, ist also für Mono- und Stereobetrieb zu gebrauchen. Es besitzt ein eigenes kleines Netzteil. Dabei bleiben die Abmessungen mit etwa 245 mm × 85 mm × 72 mm für den Einbau und für die Bedienung recht gering (*Bild 1*). Mehrere solcher

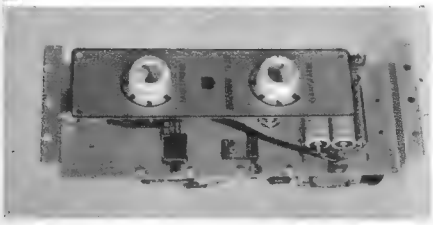


Bild 1. Phonobar-Verstärker Telewatt TS–50

Verstärker können also in einer Phonobar vereinigt werden, oder man kann nachträglich die Anlage beliebig erweitern. Lautstärke- und Klangfarben-Einsteller gestatten jedem Kunden, sich die ihm angenehmste Wiedergabe einzustellen.

Die Schaltung *Bild 2* läßt folgende Einzelheiten erkennen: Das Gerät besteht aus zwei Stereo-Verstärkerkanälen mit je zwei Transistorstufen und einem Niederspannungsnetzteil mit RC-Siebung. Im Eingang jeder Stufe liegt zunächst ein Klangfarben-Einsteller K (Potentiometer P 1). In der oberen Stellung des Schleifers werden über den Kondensator C 1 die hohen Frequenzen bevorzugt zum Lautstärke-Einsteller P 2 weitergeleitet.

In der unteren Schleiferstellung werden die Höhen durch die Kapazität C 2 kurzgeschlossen, die Bässe treten also stärker hervor. In Mittelstellung des Schleifers von P 1 ist der Frequenzgang von 60 Hz bis 15 kHz auf ± 3 dB geradlinig. Die relativ hochohmigen Widerstände R 1 = 470 kΩ, R 2 = 22 kΩ, P 2 = 250 kΩ, R 3 = 4,7 kΩ des Eingangskreises passen den Verstärker unmittelbar an Kristalltonabnehmer an. Plattenspieler mit magnetischem Tonabnehmer enthalten ohnehin besondere Entzerrer-Vorverstärker.

Die Transistor-Verstärkerstufen sind konventionell geschaltet. Ein Basisspannungsteiler stabilisiert den Arbeitspunkt. Die Gegenkopplung vom Kollektor des ersten Transistors über den Kondensator C 3 zum Fußpunkt des Lautstärke-Einstellers verringert den Klirrfaktor für hohe Frequenzen.

Bemerkenswert ist der Kondensator C 4 in der zweiten Stufe. Er senkt die Höhen hinter der Eingangsstufe ab. Dadurch wird das Rauschen des Eingangstransistors um den gleichen Betrag herabgesetzt. Andererseits hebt der bereits erwähnte Kondensator C 1 vor der ersten Stufe die hohen Frequenzen des Signales an. Damit wird insgesamt der Rauschabstand verbessert. Der geradlinige Frequenzgang bleibt dabei erhalten.

Die Ausgangsübertrager mit den Anzapfungen für 250 Ω und 15 Ω ermöglichen es, Kopfhörer verschiedener Fabrikate richtig anzuschließen. Der Netzteil arbeitet mit Widerstands-Kondensatorsiebung. Dies ist bei dem geringen Stromverbrauch und der konstanten Belastung durchaus zweckmäßig. Die rund 10 V Spannungsabfall am ersten Siebwiderstand spielen bei einem solchen Gerät keine Rolle. Die Betriebsspannung für die Vorstufen wird nochmals mit 560 Ω und 100 µF gesiebt. Jeder Verstärkerkanal liefert maximal 40 mW, der Klirrfaktor wird mit ungefähr 1 % für 15 mW Ausgangsleistung angegeben. *Bild 3* zeigt den mechanischen Aufbau des Verstärkers.

Als die Firma Klein & Hummel um ein Testgerät gebeten wurde, wies sie bescheiden darauf hin, daß der Phonobar-Verstärker kein Hi-Fi-Gerät im heutigen Sinne sei.

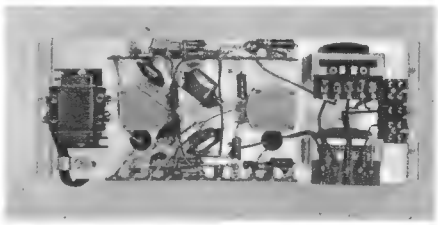


Bild 3. Die Unterseite des Phonobar-Verstärkers; rechts am Bildrand die beiden Ausgangsübertrager, links der kleine Netztransformator

In Verbindung mit einem guten magnetischen Tonabnehmer und einem dynamischen Kopfhörer ergab sich jedoch eine ganz hervorragend gute Schallplattenwiedergabe. Sie ist bedeutend eindrucksvoller als die Wiedergabe über einen normalen Rundfunkempfänger. Der Phonobar-Verstärker ist daher durchaus als kleine Einmann-Abhöranlage in der Privatwohnung zu empfehlen. Man sollte ihn viel stärker für diesen Zweck propagieren. Eingebaut in einen Plattenspieler und zusammen mit einem dynamischen Kopfhörer geliefert, könnte eine solche Anlage manchen Außenstehenden zur Stereo-Schallplatte bekehren, der bisher den Preis für eine große Stereo-Anlage mit zwei Lautsprecherboxen scheute.

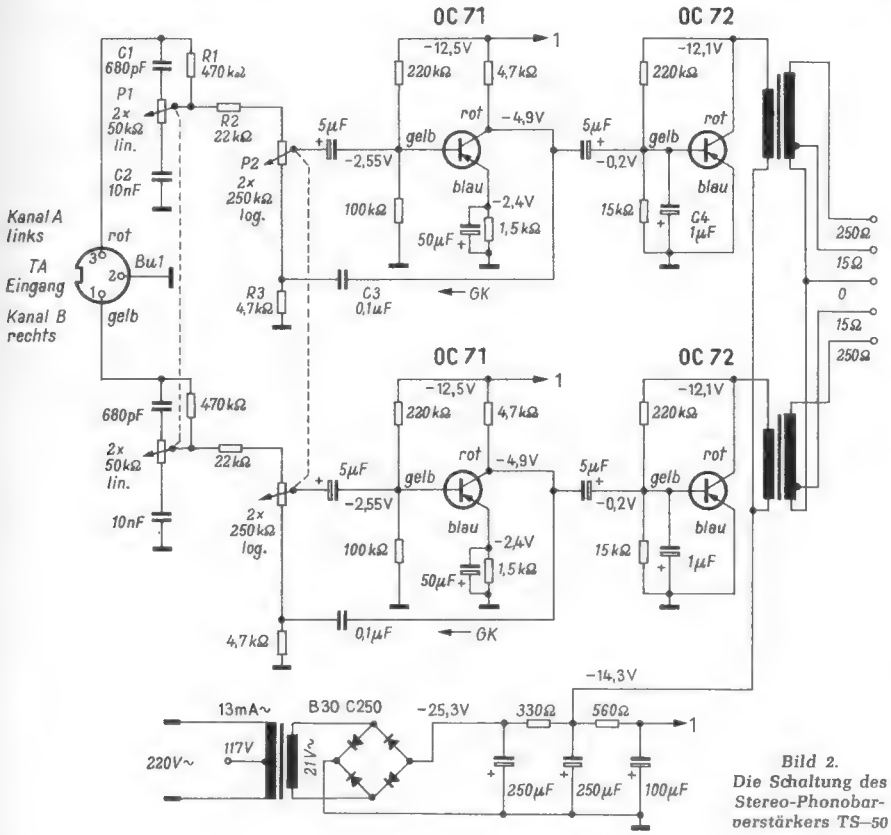


Bild 2. Die Schaltung des Stereo-Phonobarverstärkers TS–50

Stereo-Dia-Vertonung

In FUNKSCHAU 1963, Heft 17, Seite 488, wurde das Stereo-Tonbandgerät Uher-Royal besprochen, das eine eingebaute Vorrichtung zur Dia-Steuerung enthält. Dabei wurde von manchen Lesern bedauert, daß die Dia-Vertonung nur bei Monotechnik möglich ist. Wie aus den Bildern 9 und 10 dieses Beitrages hervorgeht, war nur eine Mono-Dia-Vertonung möglich, weil von den jeweils für die Aufzeichnung verfügbaren beiden Spuren die eine den Begleitton, die andere die Bildwechsel-Impulse enthält. Die Impulsaufzeichnung besorgt das obere System des Stereo-Tonkopfes.

Inzwischen erschien aber ein neues Modell „Uher Royal Stereo". Dieses Modell ist mit einem zusätzlichen Magnetkopf zum Aufzeichnen und Abtasten der Impulse auf der vierten Spur versehen. Es ermöglicht Stereo-Aufnahme und -Wiedergabe mit den Spuren 1 und 3. Die Impulssteuerung erfolgt über Spur 4, während Spur 2 frei bleibt. Selbstverständlich kann man nun auch anstelle einer Stereo-Aufzeichnung auf eine Spur den Begleittext sprechen und auf die andere Spur eine Hintergrundmusik zu den Bildern aufspielen.

Anfragen an die FUNKSCHAU-Redaktion, die sich auf bestimmte Artikel beziehen, können nur beantwortet werden, wenn **Jahrgang, Heft-Nummer und Seitenzahl** angegeben werden.

Anschrift: FUNKSCHAU-Leserdienst, 8 München 37, Postfach

Mikrofonstativ mit Haftfuß

Zur Halterung eines Mikrofons wird üblicherweise ein Bodenstativ, ein anschraubbares Stativ oder ein Tischfuß verwendet. Der Tischfuß wird mit dem Mikrofon auf eine ebene Unterlage gestellt, er ist schiebbar und versetzbar, kann jedoch bei Berührung mit dem Mikrofon umkippen oder bei ungewolltem Zug am Kabel heruntergerissen werden. Diese Mängel sind zu vermeiden, wenn man ein Tischstativ mit einem Haftfuß ausrüstet. Ein Ausführungsbeispiel zeigt *Bild 1*, das Stativ als Brücke mit zwei Saugern. Nach *Bild 2* kann das Stativ auch als Dreifuß mit drei Saugern angefertigt werden.

Anwendungsmöglichkeiten

Diese Stative mit Saugbefestigung weisen gegenüber den üblichen Tischstativen folgende Verbesserungen auf:

Der Fuß ist nicht nur für horizontale, sondern auch für vertikale Befestigung geeignet. Er haftet an jeder glatten Fläche und kann stehend oder hängend verwendet werden. Nach Gebrauch läßt er sich leicht lösen und beschädigt die Flächen nicht, wie es beim Anschrauben der Fall ist.

Nach Entfernen der Sauger, die leicht herauszunehmen sind, kann die Dreifußausführung durch Einsetzen von Gummifüßen als normales Tischstativ verwendet werden.

Das Tischstativ mit Saughalterung kippt nicht, fällt bei versehentlicher Berührung nicht herunter und schützt somit das Mikrofon vor Beschädigung. Das ist besonders vorteilhaft bei Heimaufnahmen auf Band, wenn Kinder mitwirken sollen.

Der Saugfuß ermöglicht ferner, ein Mikrofon an einem Musikinstrument anzubringen, ohne dieses durch Schrauben zu beschädigen. *Bild 3* zeigt als Beispiel die Brücke, die auf der Diskantseite des Akkordeons angebracht ist. Da dieser Teil des Akkordeons nicht bewegt wird, bietet diese Anbringung den Vorteil, daß bei Gesang der Akkordeonist bei Veränderung seines Standortes einen konstanten Abstand zum Mikrofon behält. Der Pianist kann sein Mikrofon horizontal oder vertikal befestigen. Bei anderen Instrumenten, die eine glatte Fläche besitzen, wird dem Musiker eine Beweglichkeit gestattet, ein konstanter Abstand gewährleistet und unter Umständen ein Bodenstativ gespart. Bei geeigneter Anbringung am Instrument wird außerdem eine Körperschallwirkung erzielt.

Weitere Anwendungen sind denkbar, z. B. bei Reden am Rednerpult, bei Laienspielen auf der Bühne, bei Heimaufnahmen oder als Diktatmikrofon und auch bei Autobus-Verstärkeranlagen als Halterung des Durchsagemikrofons.

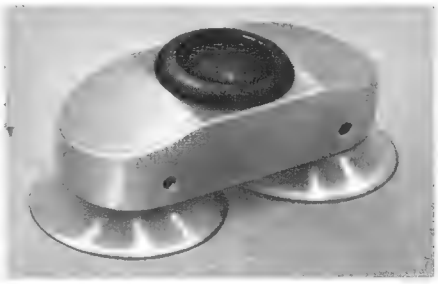


Bild 1. Haftfuß mit Saugern

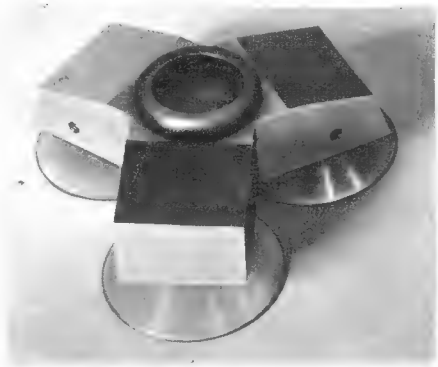


Bild 2. Haftfuß als Dreifuß

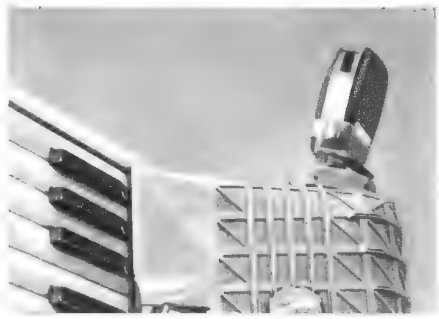


Bild 3. Mikrofon mit einem Brücken-Haftfuß auf dem Akkordeon befestigt

Konstruktion und Anfertigung

Für die Musterstücke wurde das Peiker-Mikrofon TM 24 mit Kabelübertrager verwendet. *Bild 4* gibt die Maße der Brücke für den Haftfuß an, *Bild 5* zeigt die Maße des Dreifußes. Beide Stücke wurden aus Messing gefräst und anschließend gebohrt. Die Haftschale[1]) wird mit einer Mittelschraube M 4 befestigt. Bei anderen Mikrofonen und Gehäuseabmessungen ändert sich das Lochmaß für die Mikrofonbefestigung. Die Sauger werden mit zwei seitlichen Madenschrauben M 3 gehalten. Je nach den verwendeten Saugern ändert sich u. U. auch das Lochmaß. Die Musterstücke wurden vernickelt.

Das verwendete Zubehör zeigt *Bild 6*. Die Haftschale H kann man aus dem Peiker-Zwischenstück VS, das einzeln erhältlich ist, entnehmen. Als Sauger S werden Kunststoffsauger verwendet, die in jedem Kaufhaus erhältlich sind. Der Haken ist zu entfernen und dafür ein 3 mm dicker Stift einzudrücken. Die Madenschrauben werden durch den Kragen des Kunststoffsaugers soweit durchgedreht, bis sie auf den Mittelstift stoßen. Der Kabelübertrager K ist mit Steckverbindungen versehen, die sich in der Praxis als vorteilhaft erwiesen haben.

Soll der Haftfuß als Notenblatt- oder Textheftthalter verwendet werden, kann anstelle des Mikrofons eine passend gedrehte Kugel in die Haftschale gesteckt werden. Daran wird ein Querbalken montiert, der an jedem Ende eine Krokodilklemme trägt. Durch das Kugelgelenk kann das Text- oder Notenblatt in die gewünschte Blickrichtung gedreht werden.

Beim Kauf der Sauger achte man darauf, daß sie weich und geschmeidig sind. Wenn beim Anbringen auf glatten Flächen die Sauger unverschiebbar sitzen sollen, müssen sie trocken sein. Sollen sie auf blanker Fläche schiebbar sein, reibt man die Unterseite mit Fett ein. Die Saughaftung wird dadurch erhöht. Sehr gute Haftfähigkeit zeigte sich bei Verwendung von Siliconfett. Der Sauger geht leicht zu lösen, wenn man ihn an einer Stelle mit dem Fingernagel abhebt. Sollten die Sauger einreißen oder brüchig werden, sind sie leicht zu ersetzen.

[1]) Dies ist die kugelgelenkartige Halterung für das hier verwendete Mikrofon; für andere Mikrofone ist die entsprechende Halterung anzubringen.

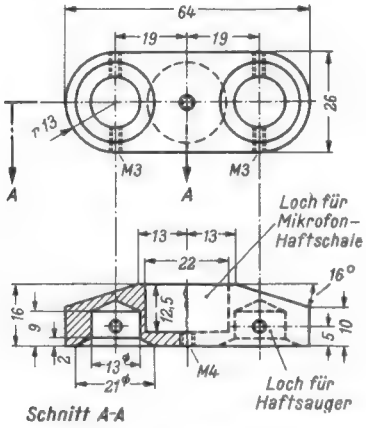


Bild 4. Maße der Brücke

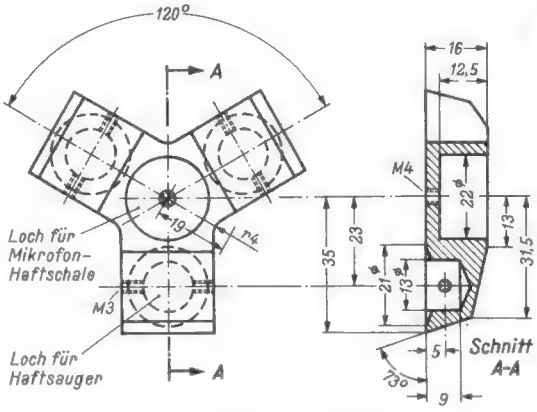


Bild 5. Maße des Dreifußes

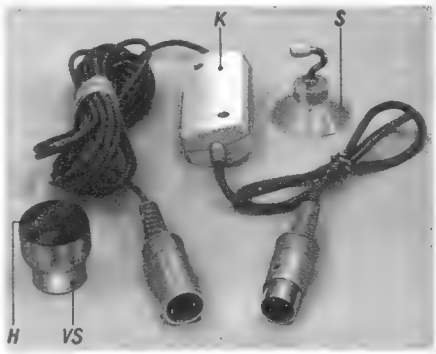


Bild 6. Das für die Musterausführung mit einem Peiker-Mikrofon TM 24 verwendete Zubehör: VS = Zwischenstück mit Haftschale, S = Haftsauger, K = Kabelübertrager, H = Haftschale

Tonbandgeräte aus Japan

Die japanische Firma Sony Corporation erscheint nunmehr auch mit Tonbandgeräten auf dem europäischen Markt. Wie bei den anderen Erzeugnissen dieser Firma handelt es sich hierbei um technisch hochstehende und ausgereifte Konstruktionen. Die deutsche Vertriebsfirma Melchers, Bremen, übernimmt dafür eine halbjährige Garantie und den Kundendienst.

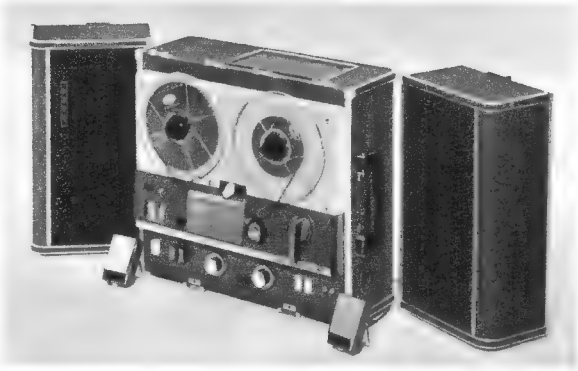
Das Modell TC-200 *(Bild 1)* zeigt die traditionelle Kofferform europäischer Geräte. Eine gute Gehäusegestaltung in ansprechenden Farben und mit griffigen übersichtlichen Bedienungsorganen fällt angenehm auf. Das Gerät arbeitet für Mono- und Stereoaufnahmen im Vierspursystem mit 9,5 cm/sec und 19 cm/sec. Der Kofferdeckel besteht aus zwei abnehmbaren Gehäuselautsprechern. Sie werden abgesetzt aufgestellt, um eine genügende Basisbreite bei Stereowiedergabe zu erzielen. Diese Möglichkeit war bei uns bisher nur für Schallplattenkoffer bekannt, während selbst bei den größten Amateurtonbandgeräten die beiden Lautsprecher seitlich im Gehäuse selbst untergebracht werden. Die sonstigen Daten des Gerätes enthält die *Tabelle*.

Das Modell TC-500 besitzt den gleichen Grundaufbau, dabei gestattet ein riemenloses Laufwerk, das Gerät auch senkrecht aufzustellen und zu betreiben *(Bild 2)*, wie dies in USA vielfach üblich ist. Eine eingebaute Mischeinrichtung und zwei nach der amerikanischen Norm geeichte Volumenmesser (Aussteuerungsmesser) gestatten studiomäßiges Arbeiten.

Für das größte Modell TC-600 wird *Studio-Konsol-Qualität* angegeben. Dieses Gerät ist speziell für den senkrechten Betrieb gebaut. Es benötigt bei seiner Größe nur wenig Grundfläche auf dem Tisch und läßt sich in Blickrichtung gut bedienen *(Bild 3)*. Das Gerät besitzt zwei voneinander unabhängige Aufnahme- und Wiedergabekanäle. Das Dreikopfsystem – je ein Kopf für Aufnahme, Wiedergabe und Löschen – gestattet das Mithören der Tonaufzeichnungen hinter Band während des Aufnehmens. Alle üblichen Misch- und Trickmöglichkeiten sind vorhanden. Ein für magnetische Tonabnehmer angepaßter spezieller Eingang ermöglicht das direkte Überspielen von Stereoschallplatten. Die Ausgänge sind über Katodenverstärker geführt, die Vorverstärker sind für brummfreies Arbeiten mit Transistoren ausgerüstet. Die Daten in der *Tabelle* zeigen, wie man sich um beste Qualität bemüht. Bemerkenswert ist, daß alle drei Geräte nur die Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19 cm/sec aufweisen. Man distanziert sich also bei Sony von den niedrigen Bandgeschwindigkeiten. Dagegen sind alle Geräte in Vierspurtechnik gebaut, während man bei uns für hochwertige Aufnahmen wieder zur Zweispurtechnik zurückkehrt.

Bemerkenswert ist, daß sich die Sony-Tonbandgeräte in den USA bereits weitgehend eingeführt haben. Nach Hersteller-Angaben wurde bereits ein Marktanteil von 20 % erreicht.

Bild 1. Sony-Tonbandgerät TC-200 mit abgesetzt aufgestellten Stereolautsprechern



Unten: Bild 2. Sony-Tonbandgerät TC-500 für senkrechten Betrieb. Auch hier können die beiden Lautsprecherboxen zum Transport fest als Kofferdeckel auf der Frontplatte befestigt werden

Daten der Sony-Tonbandgeräte

	TC-200	TC-500	TC-600	
Frequenzgang	± 3 dB	± 2 dB	± 2 dB	
9,5 cm/sec	50...10 000	30...18 000	30...18 000	Hz
19 cm/sec	50...14 000	30...13 000	30...13 000	Hz
Klirrfaktor	[1])	< 2 %[2])	1,5 %[3])	
Signal/Rauschen	46	< 50	< 50	dB
Gleichlaufschwankungen				
9,5 cm/sec	< 0,25	< 0,20	< 0,20	%
19 cm/sec	< 0,19	< 0,15	< 0,15	%
Löschfrequenz	55	80	80	kHz
Ausgang	1,5 W maximal	3 W je Kanal	1,5 V[4])	
Leistungsaufnahme	70	110	80	W
Bestückung				
Röhren	5	8	8	
Transistoren	2	–	6	
Dioden	3	–	–	
Gewicht	12	25	22	kg

[1]) Nicht genannt.
[2]) Bei 3 dB unter Vollaussteuerung.
[3]) Bei Vollaussteuerung.
[4]) Steuerspannung für nachfolgenden Verstärker.

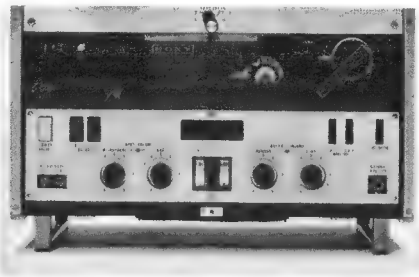


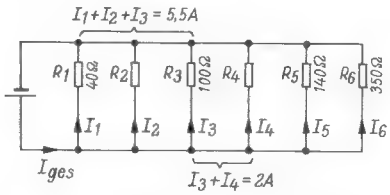
Bild 3. Die Bedienungsplatte des größten Sony-Tonbandgerätes TC-600. Dieses Gerät ist speziell für senkrechten Betrieb gebaut, was z. B. in Amerika sehr beliebt ist

Funktechnische Denksportaufgabe

Wie groß ist der Gesamtstrom?

Nach dem *Schaltbild* sind die Widerstände R_1 bis R_6 parallel an eine Stromquelle unbekannter Spannung angeschlossen. Von den Widerständen R_1, R_3, R_5 und R_6 sind die Werte bekannt, dagegen bei R_2 und R_4 unbekannt. Wie im Schaltbild angegeben, beträgt die Summe der Ströme I_1, I_2 und I_3 zusammen 5,5 A; die Widerstände R_3 und R_4 werden zusammen von einem Strom von 2 A durchflossen. Die Frage lautet nun: Wie groß ist der Gesamtstrom I_{ges}?

Die Lösung ist viel einfacher, als es auf den ersten Blick den Anschein erweckt. Es stellt sich nämlich heraus, daß der Gesamtwiderstand der Parallelschaltung von R_5 und R_6 gleich 100 Ω ist und damit die gleiche Größe aufweist wie die des Widerstandes R_3. Wenn also die Widerstände R_3 und R_4 zusammen von einem Strom von 2 A durchflossen werden, fließt der gleiche Strom auch durch die Widerstände R_4, R_5 und R_6. Damit ist die Lösung bereits angedeutet. Wie hoch ist also der Gesamtstrom? Die Frage nach der Spannung der Stromquelle



ist nicht gestellt und kann mit den vorhandenen Angaben auch nicht beantwortet werden, weil dazu die Größe des Gesamtwiderstandes bekannt sein müßte. Hierzu fehlen aber Angaben über die Widerstände R_2 und R_4. –dy

Nach Radio-Electronics, Januar 1964.

Bitte an unsere Leser

Bei allen Zuschriften, die sich auf Aufsätze in der FUNKSCHAU beziehen, bitten wir, stets anzugeben:

Vollständige Überschrift, Erscheinungsjahr, Heftnummer, Seitenzahl

Dies erleichtert die Arbeit der Redaktion und trägt zu einer schnelleren Erledigung der Zuschrift bei. Anschrift: **Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.**

Die aktuelle Mitte

funkschau elektronik express

Nr. 13 vom 5. Juli 1964

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber/Telex 05-22 301

Zahlen

80 Millionen DM beträgt der jährliche Anteil der Deutschen Bundespost am gesamten Aufkommen der Hörfunkgebühren (—.40 DM von der monatlichen 2-DM-Hörfunkgebühr). Davon gibt die Post aber nach Angaben des Hörfunkdirektors Dr. H. Wicht vom Hessischen Rundfunk zweckgebunden nur 47 Millionen DM aus. Die tatsächlichen Aufwendungen der Post könnten also mit einem Hörfunkgebührenanteil von 25 Pfennig pro Teilnehmer und Monat gedeckt werden.

1000 kW Leistung hat ein neuer ägyptischer Rundfunksender auf 620 kHz = 483,9 m. Er sendet in 32 Sprachen für den gesamten Nah- und Mittelost-Raum. Auf der gleichen Welle arbeitet Brüssel I, so daß der neue Sender in Mitteleuropa erst nach Sendeschluß von Brüssel klar zu hören ist.

3,6 Millionen DM wird der Bayerische Rundfunk 1964/65 für den Neubau eines Probenhauses in Unterföhring ausgeben, ferner 3,5 Millionen DM für neue Fernsehsender und -umsetzer, 7,2 Millionen DM für die technische Ausrüstung der Fernsehstudios, 2,9 Millionen DM sind für die ARD-Schule für den rundfunktechnischen Nachwuchs und für ein Gebäude der Rundfunk-Betriebstechnik GmbH bestimmt.

Um 50 bis 130 Dollar senkten die Radio Corp. of Amerika, Zenith und Motorola die Preise für Farbfernsehempfänger. Das billigste Gerät kostet jetzt listenmäßig 399,95 Dollar; drei weitere Modelle liegen noch unter 500 Dollar. Die National Broadcasting Co. liefert nunmehr 70 v. H. des gesamten Abendprogrammes in Farbe. Das sind jährlich 22 000 Programmstunden.

10 Millionen Bundesbürger, und zwar 6 Millionen Frauen und 4 Millionen Männer, hören täglich mindestens eine Sendung des Werberundfunks. 33 % der Werberundfunkhörer sind 14 bis 19 Jahre alt! Diese Angaben sind der Werberundfunk-Analyse 1964 von Infratest entnommen, die den Interessenten für 2000 DM zur Verfügung steht (Anfrage an ZAW, 532 Bad Godesberg, Kölner Straße 107b).

49 % der gesamten Bevölkerung von Südafrika wohnte Ende 1963 im Bereich des weiter ausgebauten UKW-Rundfunknetzes.

Fakten

Eine rechteckige Farbfernseh-Bildröhre mit 90° Ablenkung und 63 cm Bildfelddiagonale (= 25 Zoll) wurde jetzt in Chicago von Zenith der Presse vorgestellt. Die Röhre ist in mehrjähriger Entwicklungsarbeit von The Rauland Corp., einer Zenith-Tochtergesellschaft, fertigungsreif gemacht worden. Die Probeserien werden im Spätherbst anlaufen; die Massenfertigung soll im Frühjahr 1965 beginnen. Die neue Bildröhre hat die übliche Lochmaske und ist 10 cm kürzer als die bisher allein benutzte runde 70°-Farbbildröhre mit 53 cm Bildfelddiagonale. Zenith wird mit dieser Röhre im kommenden Frühjahr eine kleine Empfängerserie herausbringen; man deutet aber an, daß diese Geräte teurer sein werden als die Modelle mit runder Farbbildröhre.

Neue Fernseh-Umsetzer: Der 132. Kleinumsetzer des Südwestfunks steht auf dem Dümpelhard bei Dümpelfeld (Kanal 7, 12,5 W, in der Vorzugsrichtung Nordost-Südwest, horizontale Polarisation. — Der 133. Kleinumsetzer des SWF ist in Monzingen gebaut worden (Kanal 7, 1,25 W, in Vorzugsrichtung West-Nordost, Südost, horizontale Polarisation). — Als 30. Kleinumsetzer nahm der Südfunk eine Anlage in Leonberg in Betrieb (Kanal 5, 2 W, horizontale Polarisation). — In Flensburg wurde zur Versorgung der nordöstlichen Stadtteile ein Umsetzer in Kanal 11 mit horizontaler Polarisation in Betrieb genommen; er verbessert den Empfang in diesen Gebieten, die wegen der Ausblendung des Hauptsenders in Kanal 4 in Richtung Kopenhagen (nordostwärts) unter Störungen und Qualitätsverminderung litten. — Seit dem 11. Juni strahlt auf dem Strehtrumpf bei Grassau ein neuer Fernsehumsetzer des Bayerischen Rundfunks im Kanal 9 das Erste Fernseh-Programm aus. Damit wird die bisherige, im Kanal 5 betriebene Station auf dem Westerbuchberg überflüssig. Der Kanal 5 muß aufgegeben werden, weil er einem österreichischen Fernsehsender zur Benutzung zugewiesen ist. Um den Übergang auf die neue Umsetzeranlage zu erleichtern, wird die Station im Kanal 5 noch bis 31. August in Betrieb bleiben. Dadurch können die Empfangsantennen nach und nach auf den Kanal 9 umgestellt und auf den neuen Standort Strehtrumpf ausgerichtet werden.

Sein Drittes Fernsehprogramm wird der Norddeutsche Rundfunk versuchsweise in der Zeit zwischen Weihnachten 1964 und Ostern des nächsten Jahres ausstrahlen. Zehn UHF-Sender für dieses Programm kann die Deutsche Bundespost dem NDR bereitstellen, womit 62...65% der Bevölkerung des NDR-Sendebereiches versorgt werden können (Bremen, Göttingen, Hamburg, Hannover, Höhbeck, Kiel, Niebüll, Schleswig, Torfhaus/Harz, Uelzen). Das Dritte Programm soll sich vornehmlich der Bildung und der Information annehmen, aber auch der Technik und der politischen Unterrichtung; daneben sind Sprachkurse, Instrumentenkunde, Diskussionen, Streitgespräche usw. vorgesehen. Noch unentschieden ist, ob sich der Sender Freies Berlin und Radio Bremen diesem Dritten Programm anschließen werden.

Gestern und Heute

Neue Stereo-Sendezeiten beim Saarländischen Rundfunk (vgl. Stand der Rundfunkstereofonie, FUNKSCHAU 1964, Heft 11, Seite 280); Testsendungen werden jetzt montags bis freitags von 17 bis 17.45 Uhr und samstags von 11 bis 12 Uhr verbreitet. Probesendungen gibt es sonntags von 23 bis 24 Uhr. Außerdem werden die öffentlichen Jugendkonzerte aus dem großen Sendesaal des Funkhauses Halberg direkt in Stereo übertragen.

Katastrophale Arbeitsrückstände gibt es beim Deutschen Patentamt und beim Bundespatentgericht, wurde auf der 61. Jahresversammlung des Markenverbandes e. V. in Wiesbaden mitgeteilt. Sie haben jahrelange Verzögerungen für die Übernahme wichtiger Verfahren durch die Unternehmen zur Folge.

1963 wurden im Rahmen der Eurovision 602 Programme von zusammen 762 Stunden Dauer und zusätzlich 1246 Nachrichtenprogramme, meistens kurze News-Filme, ausgetauscht.

Farbfernseh-Vorführungen veranstaltete die Film- und Fernsehabteilung der US-Botschaft in Bad Godesberg am 12. und 13. Mai. Vor etwa 150 Teilnehmern aus 12 europäischen Ländern, meist Vertretern von Rundfunkanstalten, wurden das neue Video-Farbfernseh-Programmaufzeichnungsgerät der Radio Corporation of America, der neue 35-mm-Farbfilm-Abtaster der Fernseh GmbH, ein kompatibler Farbfernsehprojektor von Philips und ein tragbares Videoaufzeichnungsgerät von Ampex gezeigt. Man führte 14 speziell für das Fernsehen in den USA hergestellte Farbfilme und elf Schwarzweiß-Filme vor.

Morgen

Die Ratio-Gruppe (Terfloth & Snoek GmbH, Münster) plant, innerhalb der nächsten 18 Monate einen weiteren Ratio-Markt in Bielefeld zu eröffnen; der Großmarkt in Bochum wird zur Zeit um einen Verbrauchermarkt erweitert. Der neue Ratio-Markt Hannover-Laatzen hat 12 000 qm Verkaufsfläche und 15 000 qm Parkplätze; von der Verkaufsfläche entfallen 60 % auf den Großmarkt und 40 % auf den Verbrauchermarkt. Es sind 330 Mitarbeiter beschäftigt. Bei der Eröffnung des Hannoverschen Ratio-Marktes wurde mitgeteilt, daß die Gruppe im laufenden Jahr 500 Millionen DM Umsatz erwarte (1963: 421 Millionen DM).

Auf dem Brandenkopf (931 m) bei Wolfach im mittleren Schwarzwald entsteht eine Mehrzweck-Sendeanlage. In der Endplanung sieht hier der Südwestfunk einen UHF-Fernsehsender für das Erste Programm, zugleich Muttersender für zahlreiche künftige Umsetzer, und zwei UKW-Hörfunksender vor. Die Bundespost errichtet einen Fernmeldeturm und das Baden-Werk eine Stützpunkt-Funksprechanlage. Außerdem wird sich die Polizei mit einem Sender beteiligen.

177 Aussteller hatten sich am 1. Juni fest für die Fachausstellung Electronica in München (21. bis 28. Oktober) angemeldet und damit über die Hälfte des Raumes von 9000 qm belegt. An der Spitze stehen die Bundesrepublik mit 66 Firmen, die USA mit 62 Firmen und England mit 14 Firmen. Insgesamt sind 13 Länder, darunter die DDR und Japan, vertreten. Die großen deutschen Firmen wie Philips, SEL, Siemens und Telefunken lehnen bisher noch die Teilnahme ab. Aber auf einer Pressekonferenz der Electronica in London verlautete, daß die Verhandlungen zwischen der Leitung der Electronica und dem ZVEI weitergeführt werden.

Männer

Willy Blaschke, Klosterneuburg/Österreich, starb im Alter von 70 Jahren. Er war einer der ältesten und jahrzehntelang auch der aktivsten Kurzwellenamateure Österreichs. 1926 arbeitete er bereits auf Kurzwellen unter dem Rufzeichen EAKL, später unter UO3WB und dann als OE3WB. Sehr frühzeitig gab er die erste österreichische Amateurzeitschrift heraus, und nach 1945 organisierte er erneut die Amateure seines Heimatlandes.

Werner Taeger, Villingen, wird am 15. Juli seinen 65. Geburtstag begehen. Er ist bekannt als Fachschriftsteller und auch dafür, daß er eine gute Zigarre über alles liebt.

Kurz-Nachrichten

Neben der üblichen Funkausrüstung sind **auf dem deutschen Forschungsschiff „Meteor"** (2740 t, 55 Mann Stammbesatzung) Echolot, Funkpeiler, zwei Decca-Navigatoren, Radar und Loranempfänger eingebaut. ✶ Der Rohbau des **Moskauer Fernsehturms** nähert sich der Fertigstellung. Der Betonturm mit 63 m breitem Fundament wird 380 m hoch und gekrönt von einem 140 m hohen Antennenmast. Mit 520 m Höhe wird dieser im Vorort Ostankino entstehende Turm das höchste Bauwerk der Welt werden. ✶ Das **Lichtsprechgerät LIG 3 von Grundig** (vgl. FUNKSCHAU 1964, Heft 9, Seite 215) erhielt jetzt die „Allgemeine Genehmigung" der Bundespost unter der Voraussetzung, daß das Gerät andere Fernmeldeanlagen nicht stört. ✶ Der **englische Werbefunksender Radio-Atlanta** auf einem Schiff vor der Südostküste Englands ist jetzt auf der Frequenz 1493 kHz = 201 m zu hören, die von einigen kleinen Lokalsendern in Spanien, Griechenland, Frankreich und Rußland benutzt wird (bisher auf 1519 kHz = 197 m). ✶ Auf der **Deutschen Industrie-Ausstellung 1964** in Berlin (19. September bis 4. Oktober) wird die Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie wieder in Halle I/West zu finden sein. In der Deutschlandhalle wird die Sonderschau „Partner des Fortschritts – Lateinamerika" untergebracht. ✶ Ein **transistorisiertes Farbfernseh-Portable** mit 22-cm-Bildschirm wurde von der japanischen Firma Yaou-Elektrik angekündigt; es soll zwischen 1430 und 1540 DM (umgerechnet) kosten. ✶ Nach offizieller Mitteilung gibt es gegenwärtig **in der UdSSR 35 Millionen Hörfunkgeräte** und ebensoviele Lautsprecher der zentralen Rundfunkversorgung sowie 10 Millionen Fernsehempfänger. Von 225 Millionen Einwohnern leben nur 90 Millionen innerhalb der Reichweite der Fernsehsender. ✶ Im Herbst werden zum ersten Male Vertreter, vornehmlich Techniker, der **beiden Rundfunkorganisationen UER (Westen) und OIRT (Osten)** zu einer gemeinsamen Tagung zusammentreten. ✶ Samstags um 18 Uhr verbreitet das Schweizerische Fernsehen ein einstündiges **Fernsehprogramm für italienische Gastarbeiter.** Dieser Versuch wird bis zum 11. Juli fortgesetzt; jeweils 40 Minuten Programm stammen vom italienischen Fernsehen, die restlichen 20 Minuten gestaltet die Schweiz. ✶ **Radio Luxemburg** hat im Hinblick auf die außerordentliche Aktivität der deutschen Rundfunkgerätefabriken (Luxemburg-Taste, gespreiztes 49-m-Band usw.) eine nochmalige technische Verbesserung der Antenne des Kurzwellensenders auf 6090 kHz = 49,26 m vorgenommen, um im Bundesgebiet zu höheren Feldstärken zu gelangen. ✶ Mit dem Bau des 252 m hohen **Fernsehturmes auf den Wachwitzer Höhen bei Dresden** ist begonnen worden. Er wird zwei Fernsehsender, vier UKW-Sender und mehrere Richtfunkanlagen tragen. Vorgesehen sind ferner eine Gaststätte für 300 Gäste und eine Aussichtsplattform.

Persönliches

Richard Hirschmann 70 Jahre

Er ist einer von jenen, denen man ihr Alter nicht glaubt. Vital, bedächtig, genau und sparsam – diese seine Eigenschaften waren sozusagen Unterpfand des Erfolges. Geboren am 3. Juli 1894 im schönen Stuttgart, diente er von der Pike auf: Realschule, Schlosserlehre, Arbeit bei Bosch und der AEG und dann das Ingenieurstudium an der Württembergischen Höheren Maschinenbauanstalt in Eßlingen.

Richard Hirschmann war Zeit seines Lebens ein Tüftler und Erfinder; sein erstes Patent erwarb er 1923 mit einer Federprüfwaage (... damals schrieb man Waage noch mit einem a). Sie hieß Elasticometer und erlaubte zum ersten Male, große Mengen von Federn handlich und schnell zu prüfen. Seiner Veranlagung gemäß gründete Richard Hirschmann am 1. Juli 1924 ein Ingenieurbüro für die Konstruktion von Maschinen und Werkzeugen; er arbeitete auf eigene und fremde Rechnung und entwickelte u. a. einen mehrfach patentierten kompressorlosen Dieselmotor.

Der Schlager und zugleich Start zu seinen großen Erfolgen war äußerlich klein: ein neuartiger Bananenstecker („Eins-Zwei" genannt, denn er bestand nur aus zwei Einzelteilen). Damit begann das Radiotechnische Werk. Anfangs ein Familienbetrieb mit wenigen Mitarbeitern – heute ein Unternehmen mit vier Fabriken, 2500 Arbeitern und Angestellten, Export in 120 Länder. Hirschmann Antennen und die vielen sonstigen Erzeugnisse haben wahrhaftig Weltruf.

Es mag der nüchterne Sinn des Schwaben gewesen sein, der sich auf das glücklichste mit echtem Unternehmergeist und der Zähigkeit des konstruierenden Ingenieurs verbunden hatte – alles zusammen formte einen Unternehmer eigenständiger Prägung, den niemals der Erfolg verließ, weil er seine Grenzen ebenso genau kannte wie seine Fähigkeiten. Daß er sich seiner Verantwortung gegenüber der Öffentlichkeit und der Branche bewußt ist und einen Teil der knappen Zeit hierfür zur Verfügung stellt, versteht sich für ihn von selbst. So ist Richard Hirschmann seit 1954 Vorsitzender des Fachverbandes Empfangsantennen im ZVEI. K. T.

Die Industrie berichtet

AEG: Für das Geschäftsjahr 1962/63 (bis 30. 9.) und für das Rumpfgeschäftsjahr 1963 (1. 10. bis 31. 12.) wurden an Dividende ausgeschüttet: 1962/63 15 %, 1963 4 %. Der AEG-Umsatz – ohne Telefunken und die Beteiligungsgesellschaften – hatte sich 1962/63 um 7 % auf 2,207 Milliarden DM erhöht, wobei die Exportquote von 15 % unverändert blieb; ebenfalls um 7 % erhöhte sich der Umsatz im Rumpfgeschäftsjahr 1963 im Vergleich zur Vorjahrsperiode. Die Belegschaft verminderte sich in der gesamten Berichtszeit von 69 500 auf 66 700 Mitarbeiter; mit Telefunken und den Beteiligungsgesellschaften beschäftigte die AEG Ende 1963 insgesamt 124 800 Personen.

BASF: In Willstätt bei Kehl/Rhein wird in absehbarer Zeit eine Spezialfabrik zur Herstellung von Magnettonbändern errichtet werden. Die Verhandlungen mit den zuständigen Stellen sind abgeschlossen; die Gemeinde Willstätt hat ein geeignetes Grundstück bereitgestellt. In der ersten Ausbaustufe werden etwa 500 Mitarbeiter, zumeist Frauen, beschäftigt werden.

Keine Vorlage des Personalausweises

„Was aber die Gema hier fordert, geht über die Grenze des Zumutbaren hinaus; die Vorlage des Personalausweises ist im Geschäftsleben nicht üblich, sie belastet die Beziehungen zwischen Käufer und Verkäufer in unerträglicher Weise und stellt eine ernsthafte Gefahr für den Rechtsfrieden dar" heißt es im Urteil des Bundesgerichtshofes im Rechtsstreit Gema kontra Grundig. (Das Urteil des BGH erging erst bei Redaktionsschluß für die FUNKSCHAU Nr. 12, so daß wir auf Seite *853 des genannten Heftes nur die Meldungen der Tagespresse übernehmen konnten. Aus der Urteils-Begründung zitieren wir in diesem Beitrag).

Bekanntlich hatte die Gema zum Durchsetzen ihrer Forderung nach Vergütung von urheberrechtlich geschützten Werken bei der privaten Überspielung auf Tonband verlangt, daß der Handel Tonbandgeräte nur dann verkaufen darf, wenn er die Personalien des Käufers durch Vorlage des Personalausweises festhält und diese der Gema mitteilt. Einem diesbezüglichen Klageanspruch wurde am 2. November 1962 vom Kammergericht Berlin stattgegeben. In der Revision hob der Bundesgerichtshof mit Urteil IbZR 4/63 vom 29. 5. 1964 das Urteil auf und stellte fest:

1. Das Gericht stützt sich unverändert auf das Urteil aus dem Jahre 1955, demzufolge private Überspielungen gebührenpflichtig sind; daran wurde in weiteren Entscheidungen in den Jahren 1960 und 1963 festgehalten.

2. Obwohl die Tonbandgeräteindustrie in der Folgezeit den „Gema-Hinweis" durchweg korrekt veröffentlicht hat, fand sich nur ein sehr geringer Teil der Käuferschaft bereit, die Erlaubnis der Gema für die private Überspielung geschützter Werke gegen eine Jahrespauschale von 10 DM einzuholen.

3. Die Tonbandgerätebesitzer greifen nach Ansicht des Bundesgerichtshofes in die Rechte der Gema ein. Auch der Lieferant der Geräte sei mitverantwortlicher Verursacher der von den Gerätebesitzern vorgenommenen Rechtsverletzungen, und er könne seiner rechtlichen Verantwortung für sein Verhalten nicht dadurch entgehen, daß er die von der Gema verlangten belehrenden Hinweise bringt, die von den Anwendern doch nicht befolgt werden.

4. Andererseits könne die Verletzte (Gema) aber auch nicht jede denkbare weitere Maßnahme fordern. Art und Umfang der Maßnahmen, zu denen der Lieferant herangezogen werden könne, seien vielmehr, wie in jedem Schuldverhältnis, nach dem Gesichtspunkt der Zumutbarkeit abzugrenzen.

Das Kernstück der Begründung ist eingangs wiedergegeben; wesentlich und für die zukünftige Entwicklung des leidigen Problems sicherlich wichtig ist folgender abschließender Hinweis des Bundesgerichtshofes in seiner Urteilsbegründung:

„Im übrigen hält es der Bundesgerichtshof nicht für ausgeschlossen, das berechtigte Interesse der Gema an einer angemessenen Urhebervergütung für die private Tonbandaufnahme durch unmittelbare Inanspruchnahme des Lieferanten des für die Musikaufnahme eigens eingerichteten Gerätes zu wahren."

Dieser Schlußsatz deutet eine Lösung an: Jedes für die Musikaufnahme geeignete Tonbandgerät – womit Diktiergeräte von vornherein unbelastet bleiben – wird mit einer einmalig zu erlegenden Summe sogleich beim Erwerb „freigekauft". Im Gespräch sind 5 DM, womit der Käufer das Recht für die beliebige private Überspielung geschützter Werke für die Lebensdauer des Gerätes erwirbt. Die Modalitäten der Zahlung – etwa durch eine Wertmarke, die auf dem Gerät zu befestigen ist – müßten noch ausgehandelt werden.

Befragungsinstitute berichten

22 % aller Bundesdeutschen lehnen das Fernsehen ab - Das Bildungsniveau der Fernsehzuschauer - Das Publikum wünscht Hausmannskost

Zahlen und Fakten zur Fernsehgeräte-Versorgung bot ein Vortrag von Andreas Ketels, Inhaber des Ifak-Instituts für Absatzforschung, gehalten vor Fach- und Wirtschaftsjournalisten in Bad Schachen auf Einladung der Graetz Vertriebs GmbH. Schon das erste Befragungsergebnis ist interessant: 22 v. H. aller Bundesbürger lehnen das Fernsehen ab und würden sich keinen Empfänger kaufen. 6 bis 8 v. H. der Interviewten erklärten, daß sie überhaupt kein Interesse am Fernsehen hätten, weitere 10 v. H. hätten Furcht vor dem Fernsehen wegen des Einflusses auf die Kinder und auf das Familienleben; der Rest habe unterschiedliche Gründe angegeben. Dagegen besitzen bereits 53 v. H. aller Haushaltungen im Bundesgebiet und West-Berlin einen Fernsehempfänger, davon sind 36 % UHF-empfangsbereit, 14 % nicht, und von 3 % gibt es keine verwertbaren Angaben. Die Fernsehdichte ist in den Großstädten am größten (über 60 % in Städten mit mehr als 500 000 Einwohnern) und in Orten mit weniger als 2000 Einwohnern am geringsten, nämlich nur 37 %, jeweils bezogen auf die Anzahl der Haushaltungen. Wie verhält sich die Höhe des Familieneinkommens zur Fernsehdichte? Hier die von Ifak ermittelte Tabelle:

Familieneinkommen in DM	Fernsehgeräte pro 100 Haushaltungen
unter 400	21 %
401... 600	43 %
601... 800	57 %
801...1000	61 %
1001...1200	70 %
über 1200	74 %

Wo kaufte der Bundesbürger im letzten Jahr seinen Fernsehempfänger? Das Ergebnis war etwas überraschend, denn nur 68 % erwarben ihr Gerät beim Einzelhandel, während 14 % den Großhandel als Quelle angaben, 5 % kauften ein gebrauchtes Gerät von einem Privatmann, und 2 % ebenfalls ein gebrauchtes Gerät vom Handel. 3 % waren Kunden im Versandhandel gewesen und je 2 % nannten als Verkäufer den Werkshandel und einen „Vertreter an der Türe". Keine Angaben: 4 %.

Ende 1963 hatten 100 Haushaltungen im Bundesgebiet folgende Fernsehgeräteausstattung: 59-cm-Tischgeräte 18, 53-cm-Tischgeräte 14, 43-cm-Tischgeräte 7, 59-cm-Standgeräte bzw. -Truhen 5, 53-cm-Standgeräte bzw. -Truhen 4, 43-cm-Standgeräte 0, sonstige Geräte (u. a. 61-cm-Modelle) 1, keine Angaben über die Fernsehgeräte 3 (insgesamt = 53 %, s. o.).

Auf der gleichen Vortragsveranstaltung berichtete Wolfgang Ernst, Inhaber des bekannten Befragungsinstituts Infratest, daß er täglich 500 bis 600 Haushaltungen in den sechs Hauptsendebereichen des Deutschen Fernsehens und des Zweiten Deutschen Fernsehens durch Interviewer besuchen lasse, um dort die Sehgewohnheiten und die Bewertung des Programms vom Vortage zu erforschen. Weiterhin sind in 625 Haushaltungen – nach den üblichen Regeln der Querschnittbefragung ausgewählt – die von „Infratam" gelieferten Tammeter an die Fernsehgeräte angeschlossen. Sie zeichnen während einer Woche auf, wann das Gerät ein- und ausgeschaltet worden ist und welches Programm gewählt wurde. Am Ende der Woche wird der Registrierstreifen durch einen neuen ersetzt. Ernst verfügt über die tägliche Bewertung der Programme nach einem Punktsystem, das von – 10 bis + 10 reicht (Index), und er kann feststellen, von wie vielen Geräten jedes Programm aufgenommen wurde (Sehbeteiligung). Die Genauigkeit seiner Ermittlungen wurden von ihm auf Befragen mit ± 4 % angegeben, wobei man allerdings die üblichen Fehlerquellen einschließen muß, die bei Interviews allein schon aus der Fragestellung heraus möglich sind. Ernst erklärte, daß es ihm und seinen Auftraggebern nicht auf die letzte Stelle hinter dem Komma ankomme, sondern allein auf die Erfragung der Tendenzen. Seine Grunderkenntnisse lassen sich in einigen Schlagsätzen zusammenfassen:
Die soziologische Struktur der Fernsehzuschauer entspricht heute weitgehend der des gesamten Volkes – vor zehn Jahren setzten sich die Zuschauer zu sechzig Prozent aus Selbständigen zusammen. Daher darf der Programmproduzent das Bildungsniveau der heutigen Fernsehzuschauer nicht überschätzen, ebensowenig wie er deren Intelligenz unterschätzen sollte.

Das zuschauende Publikum will „Hausmannskost", nicht dagegen „Kaviar" und „Hummer", – aber es will auch keinesfalls „angebrannte Suppe" löffeln. Das tägliche Fernsehgericht muß vor allem mit Liebe zubereitet sein.

Die Wirkung des Werbefernsehens wird weitgehend vom Rahmenprogramm bestimmt, denn nur ausnahmsweise setzt sich der Zuschauer mit dem ausdrücklichen Wunsch nach Werbeeinblendungen vor sein Gerät. Jedoch werden die Spots, wenn sie gut gemacht sind, nicht als lästig empfunden.

Besonders treffend ist folgende Formulierung: „Wenn ein Reporter eine Sendung über den Kongo produziert und vorher drei Monate alles bisher Gedruckte über den Kongo gelesen hat, so darf sein Programmbeitrag nicht derart sein, daß er nur Gefallen bei jenen Zuschauern findet, die sich ebenfalls vorher ein Vierteljahr über den Kongo unterrichtet haben." K. T.

Wichtiges aus dem Ausland

England: Die amerikanische Firma Transitron Electronic Corp. of Wakefield, Mass., wird ihre englische Tochtergesellschaft von einer Verkaufs- und Vertretungsfirma in ein Produktionsunternehmen umwandeln und zu diesem Zweck eine eigene Fabrik zur Herstellung von Transitron-Dioden und anderen Halbleitererzeugnissen errichten.

Nach Texas Instruments hat nun auch Motorola die Preise für die in England angebotenen Festkörperschaltkreise (integrated circuits) gesenkt, und zwar bei einigen Typen aus der Reihe, die bislang um 100 DM (umgerechnet) kosteten, um bis zu 70 v. H. Nach Angaben von Motorola ist dies durch erhebliche Umsatzsteigerung und durch die Erfolge neuer Fabrikationsmethoden möglich geworden. Englische Marktbeobachter meinen, daß hier auch Konkurrenzerwägungen eine Rolle spielen, denn Motorola ist heute eine der führenden Firmen auf diesem zukunftsträchtigen Gebiet und will diese Marktposition halten. In Kürze wird das Unternehmen entscheiden, wo seine europäische Fabrik errichtet werden wird; anfangs war aus naheliegenden Gründen England dafür ausersehen, jedoch würde sich dann die Fertigung außerhalb des EWG-Raumes befinden, so daß neuerdings Belgien oder Italien zur Debatte stehen.

Schweden: Die der elektronischen Datenverarbeitung innewohnende Eigengesetzlichkeit hat vier schwedische Großfirmen zur Gründung einer neuen Gesellschaft mit dem Namen *Databolag* veranlaßt; sie soll die einheimische technische und administrative Datenbehandlung fördern und eigene Rechenzentren aufbauen, die dann auch in den Dienst der Investitionsplanung der vier Konzerne gestellt werden. Teilhaber der neuen Firma sind Advidabergs Industrier, bekannt durch den Produktionsbetrieb Facit Electronics in Solna bei Stockholm, dann der SAAB-Konzern (Svenska Aeroplan AB) ferner der Elektrokonzern ASEA in Västeras und schließlich der in der Energiewirtschaft tätige Konzern SEV (Skandinaviska Elverk). Neben den bereits bestehenden Rechenzentren wird im Hauptkontor der neuen Firma Databolag eine elektronische Datenverarbeitungsanlage vom Typ SAAB-D 21 aufgestellt, deren wesentliche Teile von Facit geliefert werden.

Spanien: In den letzten Jahren haben sich mit der laufenden Besserung der wirtschaftlichen Lage auch die Produktion und der Absatz von Fernsehgeräten gesteigert; 1963 dürften 300 000 Fernsehempfänger im Land gebaut worden sein. Die meisten Geräte werden auf Teilzahlung verkauft. Die Finanzierung erfolgt durch Wechsel, deren Hereinnahme jedoch durch Restriktionsmaßnahmen der Banken schwieriger geworden ist. Die staatliche Luxussteuer beträgt 15 % auf den Werksabgabepreis und muß von der Fabrik vorgelegt werden, sie wird aber dem Händler in Rechnung gestellt. Die Rabatte des Einzelhandels – es gibt keinen nennenswerten Großhandel – erreichen 25 %, dazu wird eine Umsatzbonifikation bis zu 12 % bei Fernseh- und 14 % bei Rundfunkgeräten gewährt. Diese Methode führt zum Aufkommen von Stützpunkthändlern, die im Interesse eines hohen Bonus mit nur wenigen Lieferanten zusammenarbeiten. Insgesamt gibt es in Spanien etwa 3000 Geschäfte, in denen Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte verkauft werden, darunter einige bedeutende Spezialgeschäfte mit Filialen und Umsätzen bis zu 15 Millionen Peseten (= ungefähr 1 Million DM).

59-cm-Fernseh-Tischempfänger aus heimischer Produktion kosten ungefähr 22 000 Peseten (= 1540 DM), und zwar ohne UHF-Teil, während die Preise der aus Deutschland importierten Geräte bei 30 000 Peseten liegen (= 2100 DM). Die hohen Preise der im Lande gebauten Geräte sind teilweise eine Folge der sehr hohen Zölle auf importierte Bauelemente und Bildröhren, auch sind die Löhne und Gehälter nicht so niedrig, wie hierzulande oft angenommen wird; grundsätzlich werden 14 Monatsgehälter gezahlt, und die gesamten, vom Arbeitgeber aufzubringenden sozialen Lasten betragen etwas mehr als die Bruttogehalts- bzw. Lohnsummen.

Thailand: Die japanische Firma Matsushita (National) will in Bangkok eine Fabrik für Rundfunk- und Fernsehgeräte einrichten, nachdem sie zusammen mit Siew & Co. bereits eine Trockenbatterie-Fabrik unter dem Namen National Thai Co. betreibt. Die neue Fabrik, für die die Führungskräfte zur Zeit im japanischen Stammwerk ausgebildet werden, soll eine Anfangskapazität von 3000 Rundfunk- und 500 Fernsehgeräten pro Monat haben.

funkschau elektronik express

Nr. 13 vom 5. Juli 1964

Signale

Lagerbestände und Preise

Am 31. Mai verfügte die Fernsehgeräteindustrie über einen Lagerbestand von 220 000 Empfängern — am 30. April waren es 196 000. Kaum jemand in dieser Branche erinnert sich an ähnlich niedrige Bestände in der Größenordnung von wenig mehr als einer Monatsproduktion zu diesen Zeitpunkten. Diese Zahlen wurden erreicht, obwohl die Produktion in den ersten vier Monaten dieses Jahres um 38 800 höher war als in der gleichen Vorjahrsperiode. Niemand nimmt an, daß die Lagerbestände im Handel besonders hoch sind, im Gegenteil — sie dürften dort fast unterdurchschnittlich niedrig sein; leider gibt es ja keine Statistik über die Lager beider Handelsstufen, so daß man auf Schätzungen angewiesen ist.

Höhere Produktion und niedrigere Lagerbestände aber sind ein Zeichen flotten Umsatzes, zu dem auch der erneut angestiegene Export das Seine beiträgt. Der Inlandsabsatz erfährt von zwei Seiten kräftige Unterstützung: Einmal sind die Preise attraktiv niedrig wie noch nie; heute bekommt man ein 59-cm-Tischgerät mit UHF im Versandhandel von 528 DM und im Einzelhandel von 580 DM an. Die zweite Stimulanz ist das Ersatzgerätegeschäft. Nach zehn Jahren Fernsehen müssen immer mehr alte Empfänger ausgetauscht werden, die wegen ihres Bildformates und des fehlenden UHF-Teils nicht mehr befriedigen, hingegen steigen die Reparaturkosten steil an. Auf 15 % vom Gesamtumsatz schätzen die Experten in der Industrie den Anteil des Ersatzgerätes, dem Zweitgerät billigen sie nur einen Umsatzanteil von ungefähr 2 v. H. zu.

Wie niedrig die Preise durch den Bau einfacherer Empfänger und durch Bevorzugung des Tischgerätes gegenüber dem Standgerät geworden sind, zeigt die Produktionsstatistik der erwähnten ersten vier Monate 1963 bzw. 1964. Der durchschnittliche Ab-Werk-Preis aller Empfängertypen sank in der Periode Januar bis einschl. April 1964 auf 552 DM; in der gleichen Vorjahrszeit lag er noch bei 593 DM. Das waren etwa 7 % mehr!

Die Industrie berichtet

Deutsche Honeywell GmbH: Diese seit zehn Jahren im Bundesgebiet bestehende Tochtergesellschaft der internationalen Honeywell-Gruppe hat in Frankfurt (Main) den *Geschäftsbereich elektronische Datenverarbeitung* (Honeywell EDV) gegründet, um die Honeywell-Elektronenrechner auch auf dem europäischen Kontinent einzuführen. Zur Zeit will man besonders die „Computer der dritten Generation" H 200 und H 300 vertreiben bzw. vermieten. Das Modell H 200 ist vornehmlich für kommerzielle und technische Zwecke entwickelt worden, während H 300 auf dem wissenschaftlichen Gebiet verwendet werden kann; dieses Modell wird aber erst im Herbst 1965 verfügbar sein. Überschlägige Preise: bei Kauf 500 000 DM, bei Miete monatlich 11 000 DM. — Die Deutsche Honeywell GmbH ist vornehmlich auf den Gebieten Meß- und Regeltechnik sowie Aeronautik tätig und erreichte im letzten Geschäftsjahr einen Umsatz von 70 Millionen DM. In drei Jahren soll dieser Umsatz allein vom neuen Geschäftsbereich EDV erreicht werden. In den USA liegt Honeywell auf dem EDV-Gebiet mit 6 % Marktanteil an dritter Stelle hinter IBM (75 %) und Remington Rand (14 %), allerdings ist Honeywell auf diesem Gebiet erst seit 1959 tätig. Die gesamte Honeywell-Gruppe besteht heute aus 46 Werken, 16 Tochtergesellschaften und 43 Vertretungen in 59 Ländern der Erde; der Gesamtumsatz überschritt 1963 die 3-Milliarden-DM-Grenze.

Grundig: Im März verließ im Tonbandgerätewerk Bayreuth das 500 000. Tonbandgerät der Sonder- und Automatikklasse die Fertigungsbänder. Zu dieser Klasse gehören die Typen TK 14, TK 17, TK 19 Automatik, TK 23 Automatik und TK 27 — alles „Kinder" der „Mutter" TK 23. Sie alle haben die gleiche geschweißte Stahlblechzarge. Seit Inbetriebnahme des Bayreuther Werkes im Jahre 1957 wurden dort ungefähr 1,5 Millionen Tonbandgeräte gebaut. Drei Geräte des Jubiläumsproduktionstages wurden unter der Belegschaft verlost.

Siemens: Im April wurde der sechsmillionste Mesa-Transistor gefertigt. Diese Technik ist seit 1958 konsequent entwickelt worden; allein in den vergangenen zwölf Monaten konnten fünf Millionen Mesa-Transistoren ausgeliefert werden. Die eigentliche Fertigung begann 1960 mit den Typen AFY 10 und AFY 11, deren Musterbezeichnung M 1 und M 2 gelautet hatten. Dann folgte der VHF-Transistor AF 106, der bald auch als Vorstufen-Transistor im UKW-Empfänger Eingang fand. 1962 gelang die Entwicklung des UHF-Transistors AF 139. Mit dem Mesa-Transistor AF 109 kam ein Regeltyp heraus, der in Vorstufen von VHF-Kanalwählern einen Regelbereich von mindestens 30 dB bei guter Kreuzmodulationseigenschaft und geringer Bandfilterverstimmung hat. Neu ist der epitaxiale Transistor AFY 34 mit koaxialem Gehäuse; er liefert bei f = 800 MHz eine Leistungsverstärkung von 14...16 dB und bei 1 GHz eine unverzerrte Ausgangsspannung von 1 V an 60 Ω.

Auf der Fachausstellung für Anstalten-Bedarf in Hamburg vom 3. bis 6. Juni zeigte Siemens auf dem Stand der Firma Stiglmeier neuartige Rundfunkübertragungs- und Signalanlagen für Krankenhäuser. Über ein mehrfach ausgenutztes Leitungsnetz wird ein Rundfunkprogramm in das Krankenzimmer übertragen, eine Wechselsprechverbindung zwischen Patient und Stationsschwester hergestellt und ein optisches bzw. akustisches Signal vom Krankenbett zur Schwesternstation oder zum Stationsarzt übermittelt. Das Hör-, Ruf- und Signalgerät enthält in einem hygienischen Plastikgehäuse einen zugleich als Mikrofon dienenden Lautsprecher, eine Ruftaste, einen Anschluß für einen Spezialtaster für Schwerkranke sowie je einen Schalter für Rundfunk und für die Leselampe.

Letzte Meldungen

1276 europäische Rundfunksender waren am 1. März 1964 in den 138 Kanälen des Lang- und Mittelwellenbereiches untergebracht; sie arbeiten mit einer Gesamtleistung von 35 844 kW. Außerdem waren im gleichen Bereich 21 Sender mit 850 kW aus außereuropäischen Ländern in Westeuropa hörbar. 1174 Sender im europäischen Bereich haben Leistungen bis 100 kW, 102 Sender arbeiten mit mehr als 100 kW. Diese Angaben entstammen dem instruktiv gehaltenen neuen Deutschlandfunk-Jahrbuch 1963—64, in dem u. a. G. Goebel, Darmstadt, die frühen deutschen Rundfunkversuche mit Akribie und Sachverstand erläutert.

Endgültig verschoben auf den 8. bis 13. April 1965 wurde der nächste Salon des Composants (Bauelementeausstellung) in Paris. In den zurückliegenden Jahren fand er stets im Februar statt, und für 1965 war ursprünglich als Termin 9. bis 14. März vorgesehen worden (vgl. fee Nr. 9/1964, erste Seite).

Wir nehmen nachstehend die Veröffentlichung der Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie des Westdeutschen Wirtschaftsgebietes (= Bundesrepublik mit West-Berlin) wieder auf, obwohl die Zahlen für Heimempfänger, Phonosuper und Musiktruhen noch immer nicht vollständig sind.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
1964								
Januar	—	—	**186 099**	**30,9**	—	—	**176 420**	**95,7**
Februar	—	—	**219 574**	**36,4**	—	—	**166 522**	**88,9**
März	—	—	**251 336**	**41,8**	—	—	**156 674**	**90,8**
April[1])	**73 547**	**11,4**	**241 149**	**36,5**	**22 113**	**10,5**	**166 278**	**92,0**
1963								
Januar	135 962	19,7	163 787	24,1	34 698	16,1	168 674	103,7
Februar	109 350	16,2	186 461	28,0	28 657	13,5	148 726	87,3
März	98 612	14,3	210 099	31,6	33 582	15,2	158 863	93,2
April	106 636	15,8	227 191	35,8	27 236	11,9	150 759	87.8

[1]) vorläufige Angaben; man vergleiche hierzu auch den Artikel „Lagerbestände und Preise" oben links auf dieser Seite.

Redaktion des funkschau elektronik express: Karl Tetzner. — Für den Inhalt verantwortlich: Siegfried Pruskil.

Elektronische Schaltungen mit Fotozellen 6. Teil

Nach kurzer Unterbrechung setzen wir heute unsere Sammlung elektronischer Schaltungen mit lichtelektrischen Schaltelementen fort. Wir wenden uns jetzt den Lichtrelais zu, nachdem die Artikel in Heft 6, 7 und 8 Beleuchtungs- und Helligkeitsmesser, in Heft 10 Dämmerungsschalter und in Heft 11 Spezialschaltungen für fotografische Zwecke zum Gegenstand hatten. Die Schaltungen entstammen der Fachliteratur sowie Firmenveröffentlichungen.

Unter der Bezeichnung *Lichtrelais* sind nachstehend alle Schaltungen zusammengefaßt, bei denen ein elektrischer Schaltvorgang, im allgemeinen das Betätigen eines Relais, durch einen aufleuchtenden Lichtstrahl bzw. seine Unterbrechung gesteuert wird. Wodurch und auf welche Weise die Beleuchtung des fotoelektrischen Wandlers geändert wird, bestimmt der Verwendungszweck, der hier unberücksichtigt bleibt.

2.1 Verstärkerlose Lichtrelais

Kadmiumsulfid-Fotowiderstände haben eine so hohe Empfindlichkeit und vertragen eine so große elektrische Leistung, daß es möglich ist, mit ihnen leichtansprechende Relais unmittelbar, also ohne vorgeschaltete Verstärker, zu betreiben. Auf diese Weise aufgebaute Geräte sind besonders einfach und wirtschaftlich, robust und betriebssicher. Sie erfordern zudem keine Wartung und haben eine sehr hohe Lebensdauer. Deshalb sind die nachfolgend beschriebenen Schaltungen außer für allgemeine Zwecke vorzüglich für Schutz- und Alarmanlagen wie Einbruchsicherungen, Rauchmelder, Flammenwächter und dgl. geeignet (Schaltungen nach Valvo-Informationen).

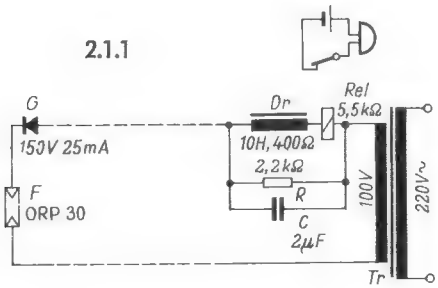
2.1.1 Lichtrelais mit Störmeldung

Der Widerstandswert des Fotowiderstandes F nimmt mit steigender Beleuchtung ab, der hindurchfließende Strom steigt an. Wird der Ansprechstrom des Relais Rel erreicht, dann wird dessen Anker angezogen. Er fällt bei einem niedrigeren Strom, also bei geringerer Beleuchtungsstärke als zum Ansprechen erforderlich ist, wieder ab. Um diesen Unterschied zwischen Ansprechen und Abfallen möglichst klein zu halten, ist der Arbeitsbereich des Fotowiderstandes durch den Widerstand R und den Kondensator C in einen steil verlaufenden Teil der Kennlinie gelegt. Damit ist das Verhältnis der Beleuchtungsstärken, bei denen das Relais anzieht und abfällt, auf etwa 2 : 1 gebracht worden. Ist jedoch aus irgendwelchen Gründen eine große Spanne erwünscht, dann können die Schaltelemente C und R wegbleiben.

Im Schaltbild ist ein Ruhekontakt des Relais oberhalb der Relaiswicklung gezeigt. Er bleibt so lange geöffnet, wie der Fotowiderstand ausreichend beleuchtet ist. Fällt der Anker ab, dann schließt der Kontakt und der aus einer eigenen Stromquelle gespeiste Wecker gibt Alarm (in dieser Stellung ist der Kontakt gezeichnet). Dies tritt beim Abdecken des Lichtstrahles ebenso wie bei Ausfall der Lichtquelle ein. Der Wecker spricht auch an, wenn die Netzspannung ausfällt oder die Zuleitung zu dem gegebenenfalls in einiger Entfernung vom Gerät angeordneten Fotowiderstand unterbrochen wird.

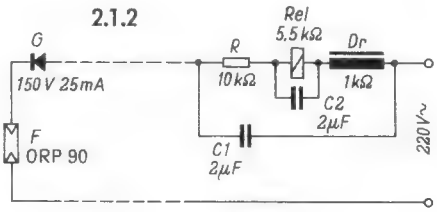
Schließlich ist noch dafür gesorgt, daß ein Kurzschluß der Zuleitung ebenfalls Alarm auslöst. Der Gleichrichter G ist zu diesem Zweck örtlich mit dem Fotowiderstand F zusammengelegt. Bei kurzgeschlossener Leitung fließt durch das Relais nur Wechselstrom, so daß der Anker abfällt und der Ruhekontakt den Wecker einschaltet. Die Drossel Dr setzt dabei die Größe des Wechselstromes herab. Sie kann entfallen, wenn ein Schnarren des Relais im Falle des Zuleitungskurzschlusses nicht stört oder sogar erwünscht ist. Auf diese Weise ist ein Höchstmaß an Störsicherheit erreicht.

Der Transformator Tr trennt das Gerät vom Netz und setzt die Spannung auf den zum Betrieb notwendigen Wert herab.



2.1.2 Lichtrelais für direkten Netzanschluß

Bei geeigneter Bemessung der Schaltelemente und Verwendung eines Fotowiderstandes mit ausreichend hoher Verlustleistung, kann eine Lichtrelais-Anordnung direkt mit der 220-V-Netzspannung betrieben werden. Hierbei sind die Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Der größte auftretende Strom ist durch die Summe der Widerstände des Relais Rel, der Drossel Dr und des Widerstandes R bestimmt, wobei der Wert von R frei wählbar ist.

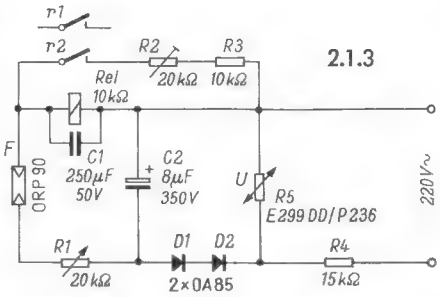


2.1.3 Lichtrelais mit Ansprech-Intervall

Bei Beleuchtung des Fotowiderstandes zieht das Relais an, und bei nur geringfügigem Absinken der Beleuchtungsstärke fällt es ab.

Die Schaltung wird direkt aus dem Wechselstromnetz betrieben. Die erforderliche Betriebsspannung wird an dem Spannungsteiler aus dem Widerstand R 4 und dem spannungsabhängigen VDR-Widerstand R 5 abgegriffen. Der VDR-Widerstand bewirkt eine gewisse Spannungsstabilisierung, durch die Auswirkungen von Netzspannungsschwankungen gemildert werden. Da der Stromverbrauch niedrig ist, genügen die beiden hintereinandergeschalteten Dioden D 1 und D 2 als Gleichrichter. Der Ladekondensator C 2 glättet die gleichgerichtete Spannung.

Bei Beleuchtung des Fotowiderstandes sinkt dessen Widerstandswert, der hindurchfließende Strom steigt an, beim Erreichen der Ansprechstromstärke zieht das Relais an. Außer dem Arbeitskontakt r 1 wird der Relaiskontakt r 2 geschlossen, der dem Relais die Widerstände R 2 + R 3 parallelschaltet. Dieser Nebenschluß setzt den Strom, der die Relaiswicklung durchfließt, so weit herab, daß der Anker bei einer geringen Verminderung der Beleuchtungsstärke bereits abfällt. Ohne diese Maßnahme müßte der Strom durch das Relais wenigstens auf die Hälfte absinken, ehe der Anker abfällt. Die Spanne zwischen Anzug und Abfall und somit der Unterschied der Beleuchtungsstärken, bei denen dieses Lichtrelais anspricht, kann mit dem Widerstand R 2 eingestellt werden. Die Spanne ist nach unten durch die immer vorhandenen Unstabilitäten, Spannungsschwankungen, Erwärmung der Schaltelemente, besonders des Fotowiderstandes, und dgl. begrenzt.



Der Kondensator C 1 parallel zum Relais wirkt als Puffer und verhindert, daß die Anordnung auf kurze Lichtblitze oder sehr kurzzeitige Abdunklungen anspricht. Die Ansprechempfindlichkeit wird mit dem Widerstand R 1 eingestellt. Sie ist mit Werten von 4 Lux und darunter bemerkenswert hoch; die Anlage ist also recht empfindlich.

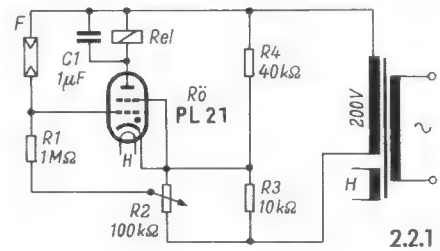
2.2 Lichtrelais mit Thyratron-Schaltverstärkern

Bei Thyratrons genügt ein Spannungsanstieg von einigen Zehntel Volt am Steuergitter, um den Anodenstrom von Null auf seinen vollen Wert zu bringen. Die von einer Fotozelle gelieferte geringe Steuerenergie reicht aus, um die exakte Zündung auszulösen. Da Thyratrons als gesteuerte Gleichrichter wirken, können mit ihnen Gleichstrom-Relais betrieben werden. Von besonderem Vorteil ist zudem, daß außer der Katodenheizung kein Ruhestrom fließt, der Arbeitsstrom verhältnismäßig hoch und der Innenwiderstand niedrig ist.

2.2.1 Lichtrelais für Hellschaltung mit Fotowiderstand

Diese Schaltung ist so ausgelegt, daß das Relais anzieht, wenn der Fotowiderstand ausreichend hell beleuchtet ist. Das Relais fällt dagegen ab, wenn die Beleuchtungsstärke einen Mindestwert unterschreitet.

Die gesamte Anordnung wird mit Wechselstrom betrieben. Dabei könnte die Anodenspannung auch unmittelbar aus dem Netz entnommen werden. Lediglich für die Heizspannung der Thyratronröhre ist ein



kleiner Transformator notwendig. Während jeder Halbwelle der Wechselspannung, in der die Anode des Thyratrons positiv ist, hat das Gitter eine gegenüber der Katode negative Vorspannung, solange der Fotowiderstand F nicht oder nur gering beleuchtet ist und einen Widerstandswert von einigen Megohm hat. Mit dem Potentiometer R 2 wird die Gittervorspannung bzw. der Ansprechwert eingestellt.

Bei Anstieg der Helligkeit sinkt der Wert des Fotowiderstandes F, unter Umständen bis in die Größenordnung von einigen Kiloohm. Der Strom durch den Spannungsteiler, den der Fotowiderstand F und der Widerstand R 1 bilden, wird größer. Dadurch steigt die am Widerstand R 1 abgegriffene Spannung ins positive Gebiet. Das Thyratron zündet, und das Relais Rel zieht an. Der Zündvorgang wiederholt sich bei jeder positiven Halbwelle der Anodenspannung, solange der Fotowiderstand entsprechend beleuchtet ist. Da nur jeweils in einer Halbwelle Strom durch das Relais fließt, würde es ohne besondere Maßnahme schnarren. Der Parallelkondensator C 1 glättet den pulsierenden Strom soweit, daß ein normales Relais ausreichend ruhig ist.

Da das Thyratron in jeder negativen Halbwelle löscht, sind bei Wechselstrombetrieb keine zusätzlichen Mittel erforderlich, um die Entladung zu unterbrechen, wenn die Steuerspannung am Gitter ausbleibt. Sinkt die Beleuchtung unter den vorgegebenen Schwellwert und damit die Gitterspannung des Thyratrons unter die Zündspannung, so bleibt es von der nächstfolgenden negativen Halbwelle an gelöscht. Der Anker des Relais fällt ab.

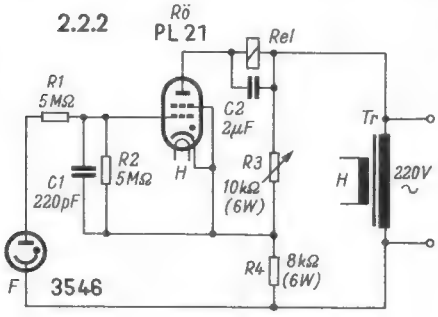
Durch Vertauschen des Fotowiderstandes F und des Widerstandes R 1, dessen Wert nötigenfalls vergrößert werden muß, kann die Anordnung auf Dunkelschaltung umgestellt werden. Das Relais zieht dann bei Abdunkelung an.

Da Fotowiderstände eine verhältnismäßig flach verlaufende Kennlinie haben und in dieser Schaltung das Thyratron direkt gesteuert wird, sind erhebliche Helligkeitsunterschiede nötig, um das Relais zum Ansprechen zu bringen. (Nach FUNKSCHAU 1961, Heft 5, Seite 121.)

2.2.2 Lichtrelais für Dunkelschaltung mit Fotozelle

In dieser Schaltung zieht das Relais an, wenn der die Fotozelle treffende Lichtstrahl unterbrochen wird.

Das Potential der Katode und der Steuerelektrode des Thyratrons ist in bezug auf die negative Seite der Netzspannung durch den Abgriff am Spannungsteiler R 3/R 4 angehoben. Die unmittelbar an der Netzspannung liegende Fotozelle F ist somit gegenüber der Röhre negativ vorgespannt. Der Fotostrom erzeugt am Widerstand R 2 einen Spannungsabfall, der das Thyratron sperrt, solange die Zelle ausreichend beleuchtet ist. Wird der Lichtstrahl unterbrochen, so hört der Fotostrom auf, und die Steuerelektrode



erhält das Potential der Katode, das Thyratron zündet, und das Relais zieht an.

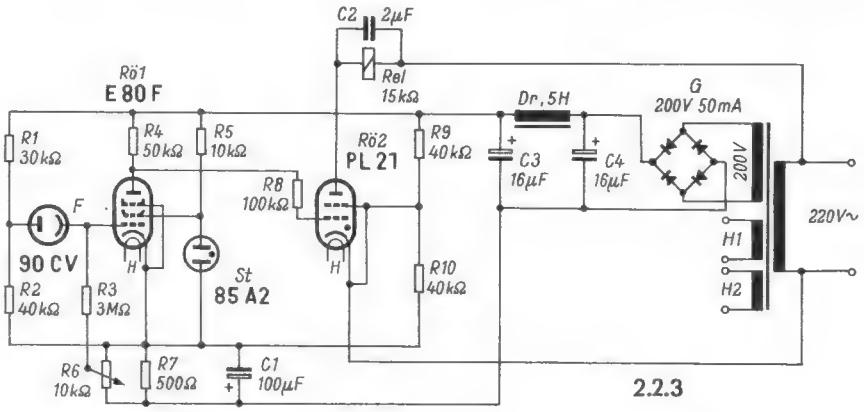
Der Ansprechwert wird durch Verändern der Vorspannung mit dem Widerstand R 3 eingestellt.

Der Kondensator C 2 verhindert Schnarren des Relais infolge des nur in einer Halbwelle gleichgerichteten Wechselstromes. Der Kondensator C 1 ergibt zusammen mit dem Gitterwiderstand R 2 ein Zeitglied, durch das kurzzeitige Schwankungen der Beleuchtungsstärke unwirksam gemacht werden (nach Valvo-Informationen).

2.2.3 Lichtrelais mit Vorverstärker

Die Ansprechempfindlichkeit eines Lichtrelais mit Thyratron-Schaltstufe läßt sich durch einen vorgeschalteten *Gleichstromverstärker* steigern, wie es die folgende Schaltung zeigt. Sie ist so ausgelegt, daß das Relais anzieht, wenn die Beleuchtungsstärke abnimmt.

Die Schaltstufe wird in bekannter Weise mit Wechselstrom direkt aus dem Netz betrieben. Die Verstärkerstufe und der Fotozellenkreis werden mit Gleichstrom gespeist. Dieser wird über den Brückengleichrichter G der Sekundärwicklung des Netztransformators entnommen und durch die Siebkette aus den Kondensatoren C 4 und C 3 mit der Drossel Dr geglättet. In der



Minusleitung liegt der Widerstand R 7. Ein Teil des daran entstehenden Spannungsabfalls wird an dem ihm parallel liegenden Teiler R 6 abgegriffen; dieser Teil bildet die negative Gittervorspannung der Verstärkerröhre Rö 1.

Die Vakuumfotozelle F erhält aus dem Spannungsteiler R 1/R 2 eine positive Vorspannung. Der Fotostrom ist also so gerichtet, daß der Spannungsabfall am Widerstand R 3 der Spannung entgegenwirkt, die am Spannungsteiler R 6 abgegriffen wird und die gegenüber der Katode der Röhre Rö 1 negativ ist. Mit zunehmender Beleuchtungsstärke steigen demnach der Anodenstrom der Röhre Rö 1 und der Spannungsabfall am Anodenwiderstand R 4.

Bei Beleuchtung der Fotozelle ist also die Spannung an der Anode der Röhre Rö 1 und an dem damit galvanisch verbundenen Steuergitter des Thyratrons Rö 2 niedrig. Die Katode des Thyratrons ist durch die am Spannungsteiler R 9/R 10 abgenommene Spannung auf so hohes positives Potential gelegt, daß das Thyratron gesperrt ist, solange dieser Zustand erhalten bleibt.

Verringert sich die Beleuchtungsstärke der Fotozelle, so sinkt die Spannung am Gitter der Röhre Rö 1 und die am Gitter des Thyratrons Rö 2 steigt. Wird die zum Zünden erforderliche Spannung erreicht, dann zündet das Thyratron bei jeder an der Anode positiven Halbwelle der Wechselspannung, und es fließt ein Halbwellengleichstrom durch das Relais Rel. Er wird durch den Pufferkondensator C 2 soweit geglättet, daß der Anker angezogen wird.

Überschreitet hiernach die Beleuchtung den Schwellwert, so bleibt das Thyratron von der nächsten Halbwelle an wieder gelöscht. Bei Gleichstrombetrieb des Thyratrons müßte die Anodenspannung durch eine besondere Maßnahme unterbrochen werden, weil das Thyratron nur löscht, wenn die Bogenspannung unterschritten, nicht aber wenn die Spannung am Gitter stark negativ wird. Außerdem hat die Speisung des Thyratrons direkt aus dem Netz den Vorteil, daß der Gleichstromversorgungsteil nur für die geringe Leistungsaufnahme des Vorverstärkers bemessen zu sein braucht.

Da diese Anordnung eine sehr hohe Empfindlichkeit hat, sind eine gute Siebung der Anodenspannung und die Stabilisierung der Schirmgitterspannung durch den Glimmstabilisator St notwendig, um ausreichende Konstanz der Betriebswerte zu erreichen. Aus dem gleichen Grunde wird auch eine Vakuum-Fotozelle verwendet, trotz ihrer gegenüber einer gasgefüllten Zelle geringeren Empfindlichkeit. Diese läßt sich zwar durch Vergrößern des Arbeitswiderstandes R 3 erhöhen, doch sind dem durch die Isolation dieses Stromkreises Grenzen gesetzt, insbesondere durch den Isolationswiderstand der Gitter-Katoden-Strecke der Röhre.

Der vorgesehene Röhrentyp E 80 F kann allerdings auf einfache Weise als Elektrometerröhre betrieben werden, indem die Heizspannung auf 4,5 V und die Schirmgitter- und Anodenspannung auf etwa 40 V herabgesetzt werden. Dann sind Gitterwiderstände von einigen hundert Megohm möglich, die eine sehr hohe Ansprechempfindlichkeit ergeben (nach Valvo-Informationen).

Dipl.-Ing. W. Hennig

Inhalt der ersten Teile dieser Reihe:

Heft 6, Seite 143:
1.1.1 Empfindlicher Beleuchtungsmesser
1.1.2 Beleuchtungsmesser mit Temperaturkompensation
1.1.3 Meßgerät für Helligkeitsschwankungen
1.1.4 Grenzwertschalter
1.1.5 Lichtelektrisches Auswahlgerät
Heft 7, Seite 175:
1.1.6 Meßgerät für Helligkeitsunterschiede
1.1.7 Rauchmelder
1.1.8 Rauchdichtemelder
Heft 8, Seite 197:
1.1.9 Trübungsanzeiger
1.1.10 Beleuchtungsüberwachung
1.1.11 Stabilisierung einer Lichtquelle
1.1.12 Selbsttätige Beleuchtungsregelung
Heft 10, Seite 269:
1.2.1 Dämmerungsschalter mit Thermorelais
1.2.2 dsgl. in Arbeitsstromschaltung
1.2.3 dsgl. mit Kippschaltung
1.2.4 dsgl. in Ruhestromschaltung
Heft 11, Seite 294:
1.3.1 Lichtmengen-Schaltgerät für Fotozwecke
1.3.2 Auslöser für Blitzgerät

DR. ADOLF RENARDY

Eingewurzelte Irrtümer

Der Verfasser des nachstehenden Beitrages unterrichtet seit langer Zeit Fachklassen für Radio- und Fernsehtechniker-Lehrlinge. Er bemüht sich in besonderem Maße um eine leicht begreifbare Darstellung technischer Zusammenhänge. Deshalb empfehlen wir die folgenden Ausführungen einer aufmerksamen Lektüre. Meinungen und Auffassungen unserer Leser dazu geben wir in einem späteren Heft gern Raum.

Jeder Anfänger auf irgendeinem Gebiet ist geneigt, das gedruckte Wort in Büchern und Zeitschriften für unumstößliche Wahrheit zu nehmen. In der weitaus größten Zahl der Fälle gilt auch diese Regel im Rahmen des menschlichen Wissens. Andererseits lassen sich aber auch Beispiele dafür anführen, was für ein zähes Leben falsche Auffassungen und Irrtümer haben können, daß sie sich über Jahrzehnte durch Veröffentlichungen schleppen und von Generationen von Technikern als richtig angesehen werden. Diese Feststellung gilt nicht allein für die Funktechnik. Aus diesem Gebiet sollen aber im folgenden einige Beispiele angeführt werden.

Die Länge der Halbwellenantenne

Der Techniker weiß, daß die Halbwellenantenne kürzer ist als eine halbe Wellenlänge. Der Kurzwellenamateur macht die 80-m-Antenne nicht 40 m sondern 38,75 m lang; er rechnet mit dem sogenannten *Verkürzungsfaktor*, der im vorliegenden Falle 0,475 beträgt. In der Literatur heißt es nun häufig, dieser Verkürzungsfaktor sei wegen der geringeren Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Wellen im Draht erforderlich. Diese falsche Auffassung kann man mindestens seit vier Jahrzehnten in Veröffentlichungen verfolgen.

Tatsächlich hat der Verkürzungsfaktor von Antennen etwas mit dem LC-Verhältnis zu tun, das sich bei gestreckten Drähten aus der Länge und dem Durchmesser ergibt. Könnte man eine Halbwellenantenne aus einem Draht herstellen, der den Querschnitt Null hat, so müßte sie genau eine halbe Wellenlänge aufweisen. Die Antenne stellt einen Resonanzkreis dar, bei dem zu jeder Wellenlänge und gegebener Induktivität L eine bestimmte Kapazität C gehört und umgekehrt. Über diesen Zusammenhang gibt die Thomsonsche Formel erschöpfend Auskunft:

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}}$$

Mit wachsendem Durchmesser des Drahtes erhöht sich die Kapazität schneller als die Selbstinduktion. Infolgedessen muß er kürzer gemacht werden, damit die Resonanzbedingung für eine bestimmte Wellenlänge erhalten bleibt. Allerdings ändert sich dabei das L/C-Verhältnis; gegenüber einem dünneren Draht weist der dickere und kürzere eine größere Kapazität und eine geringere Selbstinduktion auf. Dadurch ändert sich die Bandbreite; großes L/C-Verhältnis ergibt kleinere Bandbreite und umgekehrt. Man hat hier also ein Mittel in der Hand, abgestimmte Antennen schmal- oder breitbandig zu bauen. Die dicke und kurze Antenne hat eine größere Bandbreite als die dünne und längere.

In der Praxis des Amateurs spricht man bei abgestimmten Sende- und Empfangsantennen vom *Schlankheitsgrad*. Damit meint man das Verhältnis der Antennenlänge zum Durchmesser des Antennendrahtes. Dieses Verhältnis ist bei einer 80-m-Antenne recht groß. Wenn zum Beispiel der Durchmesser des Antennendrahtes 2 mm beträgt, ergibt sich ein Schlankheitsgrad von etwa 20 000. Aber bereits bei der UKW-Antenne kommt man zu wesentlich kleineren Zahlen, weil man den Durchmesser des Antennenmaterials aus Gründen der mechanischen Stabilität groß machen muß. Bei 3 m Wellenlänge und Antennenstäben von 1 cm Durchmesser beträgt der Schlankheitsgrad 150, und er ist im VHF- bzw. UHF-Bereich noch wesentlich kleiner. Um so größer ist aber auch die Bandbreite, ein Umstand, der in den Fernsehbereichen erwünscht ist. Als Anhaltspunkt für den Zusammenhang zwischen dem Schlankheitsgrad des Leiters und dem Verkürzungsfaktor soll das Diagramm *Bild 1* dienen, das in allen Fällen der Praxis genügt.

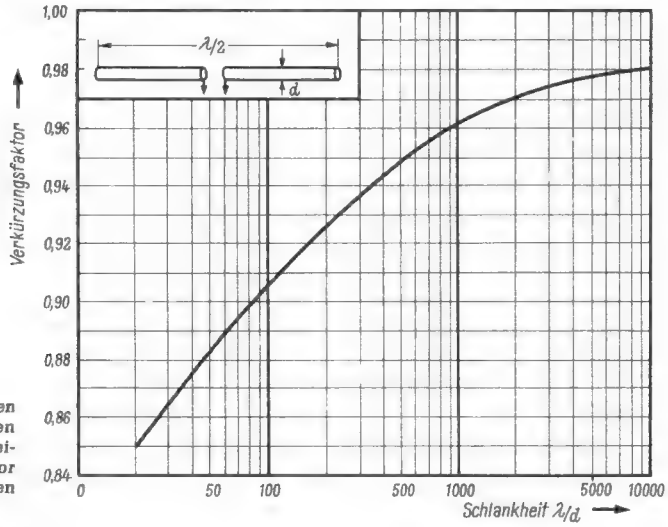


Bild 1. Diagramm über den Zusammenhang zwischen Schlankheitsgrad des Leiters und Verkürzungsfaktor bei abgestimmten Antennen

Was ist ein ECO?

Die Bezeichnung ECO stammt aus dem Amerikanischen und heißt Electron Coupled Oscillator (elektronengekoppelter Oszillator). Das Schaltbild, das vielfach für einen ECO angegeben wird, zeigt *Bild 2*, doch ist nicht zu erkennen, wie der Name zustandegekommen ist. Tatsächlich handelt es sich um einen Oszillator in Anodenbasisschaltung und, wie *Bild 3* erkennen läßt, um einen Meissner-Oszillator, bei dem die Rückkopplungsspule in der Katoden- statt in der Anodenleitung liegt. Und da der Windungssinn der beiden Spulen gleich ist, genügt es, die Katode an eine Anzapfung der frequenzbestimmenden Gitterkreisspule zu legen. Der Rückkopplungsgrad ist um so größer, je näher die Anzapfung dem Gitteranschluß der Spule liegt.

Aus der genannten Schaltung wird jedoch ein elektronengekoppelter Oszillator, wenn nach *Bild 4* auch im Anodenkreis ein Resonanzkreis liegt und *wenn eine Pentode verwendet wird*. Jetzt sind die beiden abgestimmten Kreise durch das Schirmgitter der Röhre entkoppelt, stehen aber durch den Elektronenstrom der Röhre miteinander in Verbindung. Der Kurzwellenamateur bedient sich dieser Schaltung zur Frequenzvervielfachung, indem er den Anodenkreis auf ein Vielfaches der Frequenz des Gitterkreises abstimmt. Gern benutzt wird der ECO in der Steuerstufe für Amateursender; dann ist der Gitterkreis auf eine Frequenz im 160-m-Band abgestimmt, der Anodenkreis auf die doppelte Frequenz, die im 80-m-Band liegt.

Clapp-Oszillator mit Reihenresonanzkreis?

Der in *Bild 5* als Schaltung wiedergegebene und nach seinem Erfinder *Clapp* benannte Oszillator soll angeblich mit einem Reihenresonanzkreis arbeiten, nämlich dem aus der Serienschaltung der Spule L mit dem Drehkondensator C 1. Tatsächlich kann ein Oszillator mit einem Reihenresonanzkreis zwischen Gitter und Katode nicht schwingen, weil er für die Resonanzfrequenz den kleinsten Widerstand darstellt. Eine solche Anordnung würde nur zwischen Anode und Gitter funktionieren.

In Wirklichkeit handelt es sich beim Clapp-Oszillator auch um einen Parallelresonanzkreis als frequenzbestimmendes

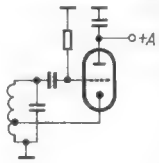


Bild 2. Schaltung eines fälschlich als ECO bezeichneten Anodenbasis-Oszillators

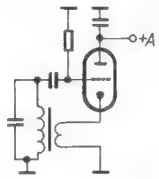


Bild 3. Die Schaltung läßt den sogenannten ECO als eine Abart des Meißner-Oszillators erkennen

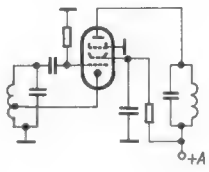


Bild 4. Schaltung eines echten ECO, bei dem die beiden Resonanzkreise durch den Elektronenstrom gekoppelt sind

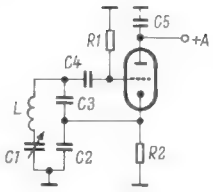


Bild 5. Schaltung des Clapp-Oszillators, der angeblich über einen Reihenresonanzkreis verfügt

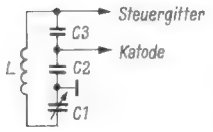


Bild 6. Darstellung des frequenzbestimmenden Kreises nach Bild 5 als Parallelresonanzkreis

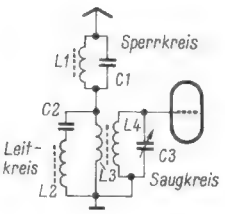


Bild 7. Richtige Bezeichnung von Reihen- und Parallelresonanzkreisen nach ihrer Funktion

Element. In *Bild 6* ist dieser Kreis getrennt und gleichlautend mit den Bezeichnungen der Einzelteile in Bild 5 dargestellt. Die beiden Kondensatoren C 2 und C 3, die einen kapazitiven Spannungsteiler darstellen, liegen danach in Reihe mit dem Drehkondensator C 1 parallel zur Spule L. Bemerkenswert ist lediglich der Anschluß an die Bezugsleitung zwischen den Kondensatoren C 1 und C 2. Er ist an dieser Stelle erforderlich, weil der Kondensator C 2 von der Röhrenkatode gespeist wird und den Schwingkreis anstößt. Der Rückkopplungsgrad kann durch Verändern der Kapazität von C 2 eingestellt werden oder einfacher durch die Größe des Katodenwiderstandes R 2 in Bild 5.

Sperrkreis, Saugkreis, Leitkreis

Viel Verwirrung wird auch durch die ungenaue Bezeichnung der Anwendung von Resonanzkreisen hervorgerufen. So kann man häufig lesen, der auf die Zwischenfrequenz abgestimmte Kreis über dem Eingang des Superhets sei ein Saugkreis. In *Bild 7* wird er durch den Kondensator C 2 und die Spule L 2 gebildet. Tatsächlich handelt es sich um einen Reihenresonanzkreis, der auf die Zwischenfrequenz abgestimmt ist und die Aufgabe hat, Spannung dieser Frequenz um die Antennenspule L 3 herumzuleiten, falls ein Sender auf der Zwischenfrequenz auftauchen und stören sollte. Es ist ein *Leitkreis*, denn er sperrt alle Frequenzen mit Ausnahme seiner Resonanzfrequenz, die er leitet, weil er für sie fast einen Kurzschluß darstellt.

Um Klarheit zu schaffen, zeigt Bild 7 noch einen *Sperr-* und einen *Saugkreis*. Der Parallelresonanzkreis L 1 / C 1 liegt zwischen Antenne und Empfängereingang. Er hat die Aufgabe, eine bestimmte Frequenz, nämlich seine Resonanzfrequenz, zu sperren und alle anderen durchzulassen. Man benutzt diese Vorrichtung, um einen sehr stark einfallenden und darum durchschlagenden Sender auszusperren. Manche Empfänger werden vom Hersteller mit einem solchen Sperrkreis versehen; er wird mit dem Spulenkern auf die Frequenz des Störsenders abgestimmt.

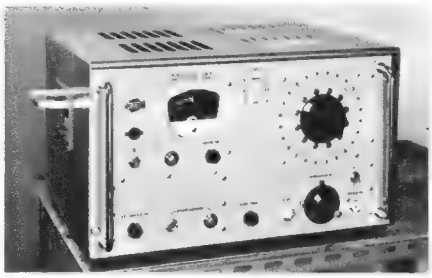
Ein echter Saugkreis ist der Gitterkreis L 4/C 3, den man aber nicht als solchen bezeichnet, sondern Eingangs- oder Gitterkreis nennt. Ihm fällt die Aufgabe zu, die erwünschte Empfangsfrequenz durch Induktion aus allen durch die Antennenspule L 3 fließenden Frequenzen gewissermaßen herauszusaugen. Man hat Saugkreise auch zur Beseitigung der Wirkung von Störsendern benutzt. Dann liegt zwischen Antenne und Empfängereingang eine Spule, die mit der eines Parallelresonanzkreises gekoppelt ist. Wenn dieser Kreis auf die Störfrequenz abgestimmt ist, saugt er gewissermaßen diese Frequenz ab, bevor sie zum Empfänger gelangt. In dieser Art findet man gelegentlich auch Saugkreise, die auf die Zwischenfrequenz abgestimmt sind und dadurch die Rolle des Reihenresonanzkreises L 2/C 2 übernehmen.

Die angeführten Beispiele stellen nur eine Auswahl von Irrtümern und Ungenauigkeiten dar, die man in Büchern und Zeitschriften unseres Fachgebietes finden kann. Sie lehren, daß es nicht genügt, sich den Inhalt solcher Ausführungen einzuprägen. Man muß sie überdenken und darf nicht eher Ruhe geben, bis man sie als logische Folge von Ursache und Wirkung verstanden hat. Man sollte also nicht unbedacht hinnehmen, was andere sagen oder schreiben, sondern man muß kritisch lesen.

Meßtechnik

Neue Wobbelgeneratoren

Speziell für die Serienfertigung von Fernsehempfängern entwickelte die Firma *Metrix*, Annecy, Frankreich, den neuen Wobbelgenerator 236 A *(Bild)*. Er enthält einen Oszillator, der direkt (ohne Frequenzumsetzung) auf den Grundwellen schwingt. Die Wobbelung der Frequenz erfolgt durch Ändern der Permeabilität des Hf-Spulenkerns. Dieser Kern ist sowohl dem konstanten Feld eines Permanentmagneten als auch einem überlagerten Wechselfeld ausgesetzt. Die Ausgangsspannung des Senders ist an einem geeichten Spannungsteiler einstellbar. Dabei läßt sich der gewünschte Bereich durch zwei verschiebbare Skalenanschläge festlegen. Der Kanalwähler ermöglicht die Erzeugung von 24 verschiedenen Frequenzen (zwölf Bild- und zwölf Tonfrequenzen). Die Einstellknöpfe für Mittelfrequenz und Wobbelhub sind von der Frontplatte aus zugänglich.



Wobbelgenerator 236 A für Bereich I und III

Bei dem UHF-Wobbelsender 240 A wird die Sendefrequenz ebenfalls ohne Umsetzung erzeugt. Man erhält dadurch einen hohen Ausgangspegel, der frei von allen Nebenprodukten ist. Die Wobbelung entsteht hier durch Vibration eines Kondensators im Lecherkreis. Der Wobbelkondensator ist an zwei parallelen Bronzefedern befestigt und wird mit einer Schwingspule wie bei einem dynamischen Lautsprecher erregt. Ein dünnes Aluminiumrohr, auf das die Schwingspule gewickelt ist, bewirkt eine starke elektrische Dämpfung und verhindert damit Mikrofonieeffekte.

Technische Daten

Wobbelsender 236

24 einstellbare Frequenzen (12 × Bild und 12 × Ton) in Bereich I (22...69 MHz) und Bereich III (160...225 MHz). Bei Bestellung des Senders ist anzugeben, wieviel Frequenzen in Bereich I und wieviel in Bereich III gewünscht werden.

Wobbelhub einstellbar von dem gesamten Bandumfang bis zu ungefähr 1 % der Mittelfrequenz. In Bereich I und III je ein Bildhub und ein Tonhub einstellbar.

Wobbelfrequenz: Netzfrequenz 50 Hz, sinusförmig.

Parasitäre Amplitudenmodulation: < 1 dB bis 20 MHz Hub.

Maximale Ausgangsspannung: 250 mV an 75 Ω.

UHF-Wobbelsender 240 A

Bereich der Mittelfrequenz: 470 bis 860 MHz.

Wobbelhub: Stetig veränderlich bis 23 MHz (± 11,5 MHz), praktisch unabhängig von der Mittelfrequenz. Kleinstmöglicher Hub 2 % der eingestellten Mittelfrequenz. Linearität der Wobbelung < 5 % für 20 MHz Hub.

Wobbelfrequenz: 50-Hz-Netzfrequenz.

Parasitäre Amplitudenmodulation: < 0,5 dB für 20 MHz Hub.

Maximale Ausgangsspannung: 250 mV_{eff}.

Ausgangsimpedanz: 50 Ω.

Spannungsteiler: Stetig einstellbar von 0 bis 40 dB Dämpfung. 0 dB entspricht einer Ausgangsspannung von 100 mV_{eff}. Zusätzliche Teilung um 6 dB durch Drucktaste.

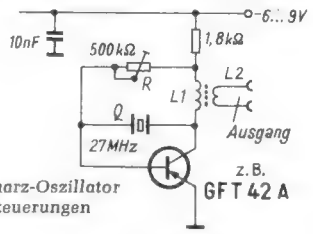
Eingebaute Kennmarkengabe: Durch Hohlrohrresonatoren Endmarken für zwei Bänder: CCIR = 470 und 790 MHz und französische Norm = 470 und 860 MHz.

UHF-Ausgang: Für den Anschluß eines Markengenerators.

Ausgang für die Zeitablenkung des anzuschließenden Oszillografen: 10 V_{ss}, 50 Hz, ungefähr 120° in der Phase einstellbar.

Quarz-Oszillator für Fernsteuerzwecke

Eine interessante Oszillator-Schaltung, die kaum unter Amateuren bekannt sein dürfte, ist im *Bild* dargestellt. Der Transistor arbeitet nach dem Prinzip der halben Betriebsspannung, die sich als sehr stabil erweist. Mit dem Trimmwiderstand R wird ungefähr die halbe Betriebsspannung zwischen Kollektor und Emitter eingestellt. Der Quarz schwingt zwischen dem Kollektor und der Basis.



Einfacher Quarz-Oszillator für Fernsteuerungen

Im Gegensatz zu den konventionellen Oszillator-Schaltungen besitzt diese Schaltung keinen abstimmbaren Schwingkreis mit Auskopplung. Hier koppelt ein Hochfrequenztransformator die Wechselspannung aus, die nur die reine Oszillatorfrequenz enthält. Diese Spannung läßt sich nun durch Verdrehen des Ferritkernes, also durch Verändern der Kopplung, kontinuierlich auskoppeln. Der Ausgang kann sehr schwingstabil bis zu 50 Ω belastet werden.

Für Transistor-Fernsteuerungsschaltungen ist dies eine neue Steuerstufe, die entgegen anderen Schaltungen wohl den kleinsten Bauteileaufwand aufweist. Sie hat sich bei praktischen Erprobungen gut bewährt. Im Muster wurde die Spule L 1 aus 100 Wdg. und L 2 aus 10 Wdg. mit 0,1 CuL auf 5-mm-Spulenkörper mit Ferritkern gewickelt. J. M.

Elektronischer Vielfachmesser

Das elektronische Vielfachmeßgerät Sonotron der Firma Jennen ist im Prinzip ein Universalröhrenvoltmeter *(Bild 1)*. Es mißt Gleich- und Wechselspannungen, Gleichströme und Wechselströme sowie Widerstandswerte. Beachtlich sind folgende Eigenschaften:

Hoher Eingangswiderstand bei Gleichspannungsmessungen (10 MΩ/20 MΩ/3 000 MΩ).

Bruchteile von Mikroampere lassen sich messen (0,16 µA Vollausschlag im empfindlichsten Bereich).

Frequenzkompensierter Spannungsteiler für Wechselspannungen von 20 Hz bis 20 kHz.

Wechselspannungs - Millivoltbereich mit 600 mV Vollausschlag für 20 Hz bis 8 MHz.

Mikroampere-Meßbereiche für Wechselströme von 20 Hz bis 10 kHz (0,06 µA Vollausschlag im empfindlichsten Bereich).

Große Skalenteilung, übersichtliche Bedienungsplatte.

Die Schaltung

Die beiden Triodensysteme einer Röhre ECC 82 arbeiten in Brückenschaltung *(Bild 2)*. Das Meßwerk (200 µA Vollausschlag) liegt in der Diagonale zwischen den Anoden. Stromgegenkopplungen über Katodenwiderstände von 2,2 kΩ stabilisieren die Brücke. Im Gegensatz zu anderen Röhrenvoltmetern mit höheren Katodenwiderständen liegen hier die Gitter nicht an einem Spannungsteiler, sondern über hochohmige Widerstände (R 14 bzw. R 26 = 22 MΩ) direkt an der negativen Versorgungsleitung (Bezugsleitung). Diese ist vom Gehäuse isoliert. Die Meßschaltung ist also erdfrei, man kann auch Spannungen messen, deren beide Pole Potential gegen Erde führen.

Gleichspannungsmessungen

Die Meßspannung liegt an den Eingangsklemmen 0 und 1. Die gekuppelten Schalter S 2 bis S 9 stehen in Stellung 2 oder 3. Die Schalterebenen S 3 und S 4 dienen als Polwender für das Meßinstrument M. In Stellung 2 der Schalter werden negative, in Stellung 3 positive Spannungen an der Eingangsklemme 1 gemessen. Die zu messende Spannung gelangt über die Schaltebene S 2 an den Spannungsteiler R 2 bis R 12, weiter über die Sicherung Si 1, den Schalter S 5 und den Widerstand R 13 zur Nullklemme.

Mit dem Schalter S 1 wird in der üblichen Weise der Meßbereich eingestellt. Der Widerstand R 14 und der Kondensator C 10 bilden einen Tiefpaß. Er filtert überlagerte Wechselspannungen ab, man mißt die reine Gleichspannungskomponente. Der Querwiderstand des Spannungsteilers beträgt 10 MΩ. Normale Meßbereiche: 1,6 – 5 – 16 – 50 – 160 – 500 – 1 600 V. Benutzt man statt der Meßklemme 1 die Klemme „2 × V –", dann liegt der Widerstand R 1 = 10 MΩ zusätzlich im Eingangskreis. Alle Meßbereiche vergrößern sich um den Faktor 2, der höchste Bereich endet bei 3,2 kV. Für noch höhere Spannungen ist ein Hochspannungsmeßkopf bis 30 kV zu erhalten. Zum Abgleichen von Ratiodetektoren läßt sich der Nullpunkt des Zeigers in die Mitte der Skala verlegen.

Das Sonotron SM 212 besitzt eine Stellung für extrem leistungsarme Gleichspannungsmessungen. Die Meßspannung wird an die Klemme 1,6 V – gelegt, der Schalter S 1 in Stellung 1 gebracht. Der Gitterkreis des linken Röhrensystems ist dann praktisch offen. Das Gerät nimmt die Eigenschaften eines Elektrometers an. Man erhält 1,6 V Vollausschlag, der Eingangswiderstand wird mit rund 3 000 MΩ angegeben.

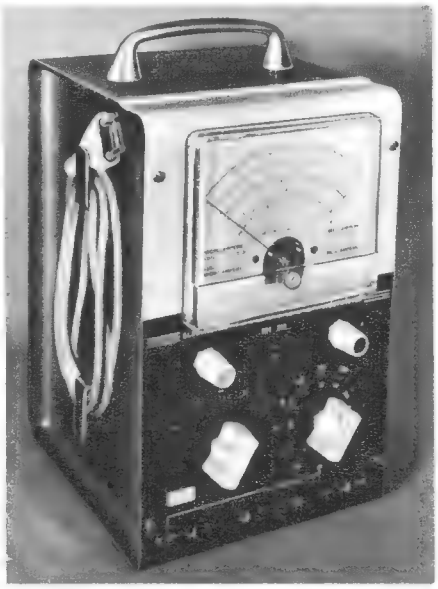


Bild 1. Ansicht des elektronischen Vielfachmeßgerätes Sonotron SM 212

Gleichstrommessungen

Benutzt werden die Meßklemmen A und 0. Die Meßbereiche von 0,16 µA bis 160 mA Vollausschlag werden in den Stellungen 2 bis 12 des Schalters S 1 gewählt. Die Schaltebenen S 3/S 4 dienen wieder als Polwender. Die Widerstände R 2 bis R 13 wirken nunmehr als Nebenschlüsse. Wirksam ist jeweils die Summe der Widerstandswerte vom Kontaktarm des Schalters S 1 bis zur Bezugsleitung. Für Vollausschlag in jedem Bereich werden jeweils 1,6 V Spannung benutzt. Das spielt beim Messen an Röhrenschaltungen keine Rolle, bei Transistorschaltungen kann dieser Spannungsabfall bzw. der relativ hohe innere Widerstand stören. Man mißt dort besser mit niederohmigen Gleichstrom-Milliamperemetern.

Wechselspannungsmessungen

Die Schaltebenen S 2/S 9 werden in Stellung 1 geschaltet. Die linke Triode arbeitet dann als Gittergleichrichter. Der Filterkondensator C 10 wird über den Kontakt 1 der Schaltebene S 6 parallel zum Widerstand R 14 gelegt. Die beiden Schaltelemente bilden dann die Gitterkombination. Man vermeidet also einen besonderen Meßgleichrichter. Infolge der Empfindlichkeit des Gittergleichrichters erhält man einen empfindlichsten Bereich mit 0,6 V Vollausschlag. – Die Katoden der Trioden sind über die Schaltebenen S 7 und S 8 an die Nulleitung gelegt. Die Meßspannung wird über Klemme 1 und den Trennkondensator C 2 an den frequenzkompensierten Spannungsteiler R 4 bis R 13 geführt. Die Eingangsimpedanz beträgt 1 MΩ parallel zu 35 pF. Meßbereiche: 0,6 – 2 – 6 – 20 – 60 – 200 – 600 V.

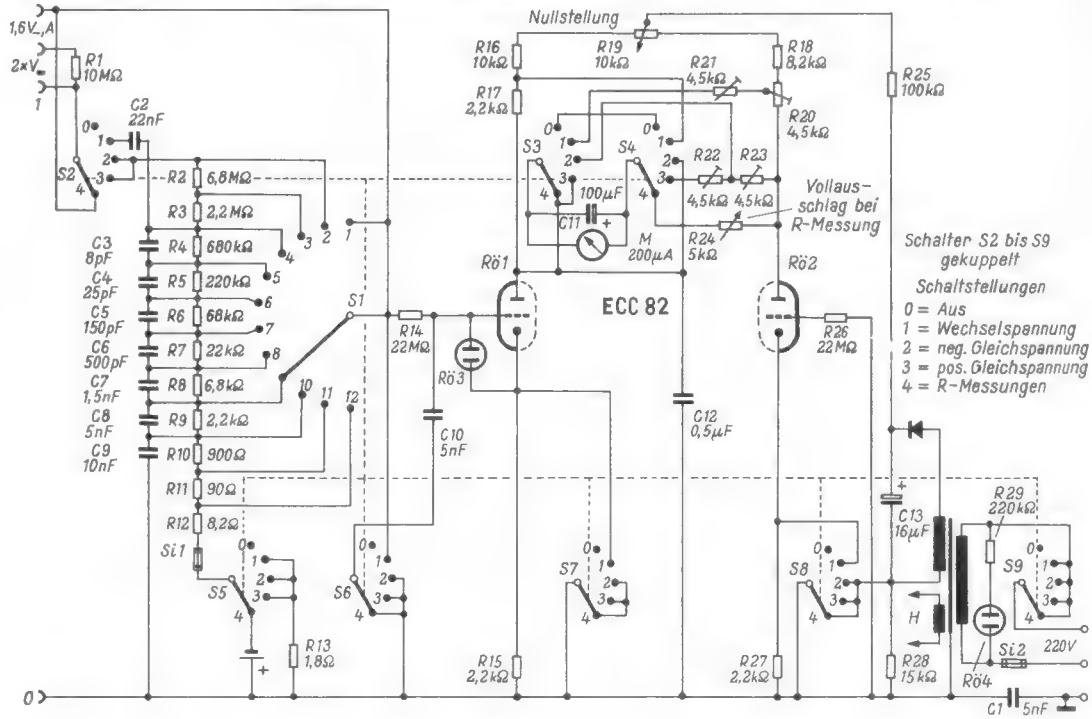


Bild 2. Die Schaltung des Sonotron

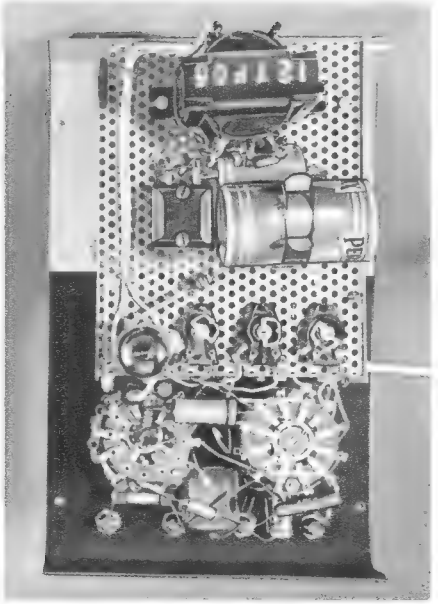


Bild 3. Innenansicht auf die Montageplatte

Dezibel-Messungen

Zu Grunde gelegt ist der internationale Pegel 1 mV an 600 Ω = 0 dB, entsprechend 0,7746 V. Die Dezibel-Messung wird somit auf eine Spannungsmessung zurückgeführt. Dafür ist eine entsprechende Skalenteilung vorhanden. Der Bereichschalter schaltet jeweils um 10 dB zu oder ab. Gesamtmeßbereich – 20 dB bis + 58 dB, verwendbar für Frequenzen von 20 Hz bis 100 kHz.

Messen von Hochfrequenzspannungen

Hierfür ist ein Hf-Tastkopf für maximal 30 V Spannung erhältlich. Er arbeitet im Frequenzbereich von 20 kHz bis 250 MHz in C-Gleichrichtung. Der Effektivwert wird auf der Gleichspannungs-Skalenteilung abgelesen.

Wechselstrommessung

Die Schaltebenen S 2/S 9 stehen in Stellung 1, als Eingang dienen die Klemmen A und 0. Zu beachten ist, daß die Kapazitäten C 3 bis C 9 als Nebenschlüsse wirken. Der Wert beträgt in den Bereichen für größere Wechselströme bis zu einigen Nanofarad. Für Vollausschlag wird eine Spannung von 0,6 V benötigt. Gemessen werden kann im Gebiet von 20 Hz bis 10 kHz mit 5 % Genauigkeit, für die Meßbereiche 6 mA und 60 mA Vollausschlag können sogar Ströme von 20 Hz bis 100 kHz gemessen werden. Die Möglichkeit, Wechselströme in einem so großen Frequenzbereich zu messen, ist nicht bei jedem Vielfachmesser gegeben. Wichtig ist diese Anwendungsmöglichkeit beim Messen von Kopfströmen in Tonbandgeräten.

Widerstandsmessungen

Die Schaltebenen S 2 bis S 9 stehen in Stellung 4. Der zu prüfende Widerstand wird an die Klemmen 1 und 0 angeschlossen. Man erhält einen Gesamtmeßbereich von etwa 1 Ω bis 1 000 MΩ in elf Stufen. Hierbei liegt jeweils der zu messende Widerstand in Reihe mit den Teilwiderständen des Spannungsteilers zwischen dem Schaltarm des Schalters S 1 und der 1,5-V-Batterie. Der Spannungsabfall an diesen Spannungsteilerwiderständen wird als Gleichspannung gemessen. Die zugehörige Skalenteilung ist unmittelbar in Ohmwerten geeicht. Als Meßbatterie dient eine Monozelle. Ihr wird bei sehr niedrigen Widerstandswerten ein Strom von maximal 0,2 A kurzfristig entnommen. Das verträgt sie ohne Schwierigkeiten. Besonders gute Kontakte verhindern zusätzliche Übergangswiderstände und damit Meßfehler. Absinkende Batteriespannung wird mit dem Widerstand R 24 ausgeglichen. Wenn dies nicht mehr möglich ist, ist die Batterie zu ersetzen.

Sicherungen

Die Schaltung enthält zwei bemerkenswerte und nicht allgemein übliche Sicherungen gegen Überlastungsschäden. Am Fußpunkt des Spannungsteilers R 12 liegt eine Sicherung Si 1 für 0,5 A. Sie spricht beim Messen von Strömen an, wenn ein zu hoher Strom in das Instrument geschickt wird, der die niederohmigen Widerstände des Spannungsteilers überlasten und zerstören könnte.

Parallel zur Gitterkatodenstrecke des Triodensystems Rö 1 liegt eine Glimmröhre Rö 3. Ihre Zündspannung beträgt rund 70 V. Wird eine zu hohe Eingangsspannung angelegt und der Schalter S 1 ungünstig geschaltet, dann zündet sie. Die Spannung zwischen Gitter und Katode des Triodensystems kann also nie höher als 70 V werden.

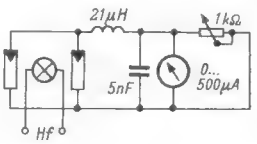
Aufbau und Anwendung

Das Gerät ist innen verblüffend einfach aufgebaut. Sämtliche Spannungsteiler-Widerstände und Kondensatoren sind freitragend zwischen die Kontakte der Bereichschalter eingelötet *(Bild 3)*. Dadurch ergeben sich hohe Isolationswiderstände. Die vertieften Seitenwände des Gehäuses enthalten Klammern zum Aufwickeln von Netz- und Meßleitungen. Etwas ungünstig fiel beim Modell auf, daß die Füße zu weit nach hinten saßen, das Gerät neigte deshalb dazu, etwas nach vorn zu kippen.

Meßtechnisch ist die gute Konstanz des Nullpunktes hervorzuheben. Er bleibt über lange Zeiträume und auch beim Umschalten der Meßbereiche vollständig stabil. Dazu trägt unzweifelhaft ein Schaltungskniff bei. In den beiden Gitterkreisen der Triodensysteme liegen nämlich stets die Widerstände R 14 und R 26 mit je 22 MΩ. Damit werden die Gitterströme so verringert, daß die Änderungen beim Umschalten des Spannungsteilers mit den Widerständen R 2 bis R 13 bedeutungslos bleiben. Limann

Einfaches Hf-Wattmeter

Der Kurzwellenamateur umgeht die Schwierigkeiten der Messung hochfrequenter Leistung meist dadurch, daß er sich einer Glühlampe bedient und sie mit Hochfrequenz speist. Aus der Helligkeit der Lampe zieht er dann Schlüsse auf die Größe der Energie. Dieses recht grobe Verfahren kann durch eine Anordnung nach dem *Schaltbild* verfeinert werden. Die Glühlampe, die die zu messende Energie aufnimmt, beleuchtet zwei Selen-Fotoelemente, so daß je nach der Helligkeit ein bestimmter Strom im Kreis fließt und von dem Mikroamperemeter angezeigt wird. Die Größe dieses Stromes ist das Maß für die Hf-Energie, die der Lampe zugeführt wird.



Hf-Wattmeter mit Selen-Fotoelementen und Glühlampe

Die Anordnung wird geeicht, indem man der Glühlampe eine bestimmte elektrische Energie aus einer Gleichstromquelle zuführt, d. h. man schließt sie an eine Batterie an und mißt die Spannung an der Lampe und den Strom, der durch sie fließt. Mittels des einstellbaren Widerstandes parallel zum Meßwerk kann der Anordnung die erwünschte Empfindlichkeit und die Übereinstimmung zwischen Zeigerausschlag und Skalenteilung gegeben werden.

Als Fotoelemente können die Selenzellen B 2 M der International Rectifier Corporation verwendet werden. Sie sind mit der Glühlampe in einem lichtdichten Gehäuse untergebracht, wobei es vom erwünschten Meßbereich abhängt, welche Glühlampe man wählt; sie muß in der Lage sein, die größte zu messende Energie ohne Schaden aufzunehmen. Dient sie als künstliche Antenne, so kann die von einem Sender abgegebene Energie recht genau bestimmt werden. –dy

Greenlee, L. E.: Simple RF Wattmeter for CB. Radio-Electronics, Februar 1964.

Spannungsteiler für Frequenzen bis 300 MHz

Wer Verstärkungsmessungen, besonders bei hohen Frequenzen, auszuführen hat, kennt die Schwierigkeit, Spannungsteiler zu bauen, die auch bei den hohen Frequenzen weit herunterteilen. Geringste Lücken in der Abschirmung sowie Streuimpedanzen können bewirken, daß die eigentlichen Spannungsteilerstufen unwirksam werden. Die Ausgangsspannung ist dann mehrfach größer als vorgesehen.

Diese Schwierigkeiten lassen sich bei Verwendung eines neuen Stufenspannungsteilers Modell TC-9050 der amerikanischen Firma Telonic Industries vermeiden. Er enthält neun π-Glieder mit den Dämpfungswerten 0,5 dB, 1, 2, 3, 6, 10 sowie 3 × 20 dB *(Bild)*. Durch Kombinieren mehrerer Schaltstufen läßt sich jeder Dämpfungswert von 0,5 dB bis 82,5 dB einstellen. Die Eingangsspannung wird also um mehr als 1 : 10 000 herabgesetzt.

Hochfrequenz-Spannungsteiler für 82,5 dB Gesamtdämpfung von Telonic Industries, Inc., USA. Die gewünschte Gesamtdämpfung wird durch Kombinieren der einzelnen Schalter eingestellt

Die Schalter sind kapazitätsarm und hochwertig isoliert. Jede Stufe ist für sich geschirmt. Die Widerstandsglieder des Spannungsteilers bestehen aus Präzisions-Kohleschichtwiderständen mit 1 % Genauigkeit. Der gesamte Spannungsteiler ist doppelt geschirmt, um Streuspannungen zu unterbinden. Das Gerät ist von Gleichspannung bis zu Frequenzen von 300 MHz brauchbar. Die Eingangs- und die Ausgangsimpedanz betragen 50 Ω. Eine weitere Ausführung mit 75 Ω Wellenwiderstand ist lieferbar. Belastet werden kann das Gerät bis 0,5 W. Die Grunddämpfung ist kleiner als 1 dB bis zu Frequenzen von 100 MHz und kleiner als 3 dB bis 300 MHz.

BERNHARD STEINER

Ein Spezial- und Universalempfänger für Bord- und Landbetrieb – Braun T 1000

Dieses in vieler Hinsicht bemerkenswerte Empfangsgerät mit 20 Transistoren, 10 Dioden, drei Antennen und zahlreichen Spezialeinrichtungen hat kaum einen gleichwertigen Konkurrenten. Die nachfolgende Gerätebeschreibung wurde uns vom Empfänger-Entwicklungslaboratorium der Braun AG zur Verfügung gestellt; der Erfahrungsbericht stammt von der FUNKSCHAU-Redaktion.

Gerätebericht und Schaltung

Der T 1000 ist ein Universalempfänger *(Bild 1)* für die Frequenzen von:

130 kHz ...440 kHz (zwei LW-Bereiche)
470 kHz ... 30 MHz (zwei MW-Bereiche, acht KW-Bereiche)
87 MHz...108 MHz (UKW)

Bis auf ein schmales Band von 440 bis 470 kHz, in dem die Zwischenfrequenz des Gerätes liegt, überlappen sich die Bereiche von 130 kHz bis 30 MHz.

Seine Verwendung: Empfang von Hörfunkprogrammen, Amateurfunk, Telegrafie (moduliert und unmoduliert), Peilung, Seewetterdienst und Navigation.

Das Gerät T 1000 kann infolge seiner universellen Anschlußmöglichkeiten zu Hause, im Auto, im Boot, im Zelt, d. h. praktisch überall betrieben werden. Bei Batteriebetrieb arbeitet das Gerät mit neun Monozellen, von denen eine ausschließlich der Skalenbeleuchtung dient. Außerdem kann der Empfänger mit einem Anschlußteil an Außenspannung von 6, 12 und 24 V Gleichspannung und an Wechselspannung 105 bis 240 V (50 bzw. 60 Hz) betrieben werden.

Da alle Bedienungsorgane und Anschlüsse (bis auf den Wellenschalter) von vorn zugänglich sind *(Bild 2)*, ist das Gerät auch vorzüglich als Stationsempfänger für KW-Amateure geeignet. Das Chassis ist nach dem Bausteinprinzip gebaut *(Bild 3)* und enthält folgende Einheiten, die alle auswechselbar sind:

AM-Tuner (alle Bereiche mit Vorstufe, zwei abgestimmten Vorkreisen, Mischer, getrenntem Oszillator),
UKW-Baustein (zwei Hf-Vorstufen, Mischer),
Zf-Baustein (AM-Zf-Teil, FM-Zf-Teil),
Nf-Baustein (Spannungsstabilisierung, Nf-Verstärker),
Bedienungs- und Anschlußplatte,
Tastensatz.

AM-Hf-Teil

Das Besondere bei AM-Betrieb ist der 12-Bereich-Tuner. Er ist mit Goldkontakten ausgerüstet und ermöglicht eine hohe Wiederkehrgenauigkeit und Treffsicherheit, was vor allem auf den Kurzwellenbereichen von großer Bedeutung ist. Die einzelnen Segmente des Tuners können, ohne eine Lötverbindung zu lösen, ausgewechselt werden. Für die Abstimmung ist ein Dreifach-Drehkondensator (zwei abgestimmte Vorkreise) vorgesehen. Für den Kurzwellenempfang ist eine elektronische Kurzwellenlupe vorhanden.

Die Unterteilung der Kurzwellen in acht Bereiche bietet außer dem leichten Auffinden der Stationen noch einen weiteren großen Vorteil: Das LC-Verhältnis des Vor- und Zwischenkreises konnte auf allen Bereichen wesentlich günstiger gewählt werden als bei wenigen großen Bereichen. Hierdurch ergibt sich eine relativ gute Spiegelselektion und bei optimal angepaßtem Vorkreis eine hohe Empfindlichkeit bei gutem Signal/Rausch-Verhältnis.

Durch einen getrennten Oszillator werden Hf-seitige Übersteuerungseffekte vermieden, und die Frequenzverwerfung bleibt gering. Die elektronische Kurzwellenlupe wird mit einem Potentiometer eingestellt. Dieses Potentiometer ändert den Strom im Emitter-Kollektorkreis und damit die Kollektorspannung des Oszillatortransistors. Dadurch ergibt sich eine Änderung der Kollektorkapazität, die in den Oszillatorkreis eingeht und diesen entsprechend verändert.

AM-Zf-Verstärker

Die Zf-Verstärker für AM und FM sind getrennt vorhanden *(Bild 4)*. Hierdurch ist ihr Aufbau bedeutend unkritischer, so daß man höhere Verstärkungen erzielen kann. Der AM-Zf-Verstärker ist mit einer Bandbreitenschaltung in der zweiten Stufe ausgerüstet. In der Stellung *schmal* ist das Bandfilter an den heißen Enden kapazitiv mit 1 pF (C 4) gekoppelt, so daß sich für dieses Filter ein $k \cdot Q$-Wert von etwas unter 1 ergibt und die Gesamtbandbreite des Empfängers nur noch ± 0,9 kHz beträgt.

In Stellung *breit* wird das Filter mit Hilfe einer Koppelwicklung überkritisch gemacht, wobei sich die Gesamtbandbreite des Empfängers auf ± 3,5 kHz erhöht. Die kapazitive Kopplung bei *schmal* und die induktive bei *breit* ergeben trotz erträglichem Aufwand die besten Werte bezüglich Symmetrie der Zf-Kurve auf die Mittenfrequenz. Durch Verringern der Bandbreite lassen sich die Sender besser trennen, die Trennschärfe wird erhöht. Auch werden Störungen besser unterdrückt, und störende Einwirkungen starker Sender beim Abhören dicht benachbarter schwacher Stationen entfallen. Bei Schmalbandempfang (± 0,9 kHz) wird zudem gleichzeitig ein Tonfilter (siehe Nf-Verstärker) eingeschaltet.

Zum Empfang unmodulierter Telegrafie ist das Gerät mit einem Telegrafieüberlagerer (BFO) ausgerüstet, der auf die Basis des Transistors T 403 in der letzten Zf-Stufe einwirkt. Dieser Überlagerer ist ein in Meißnerschaltung schwingender Oszillator, dessen Spannung am Emitter des Transistors T 404 abgenommen und der letzten Zf-Stufe zugeführt wird. Im Demodulator entsteht dann die hörbare Differenzfrequenz. Mit Hilfe eines veränderlichen Widerstandes von 10 kΩ kann der BFO verstimmt werden (gleiches Prinzip wie KW-Lupe). Auf diese Weise ist die Tonhöhe im Bereich von 400 Hz bis 2000 Hz veränderlich. Durch Variation mit der KW-Lupe kann man diesen Bereich noch erweitern und den BFO auf Schwebungsnull bringen.

Mit Hilfe des BFO ist auch der Empfang von SSB-Sendungen möglich. Da das BFO-Signal der Basis des letzten Zf-Transistors zugeführt wird, kann der Mischvorgang mit dem SSB-Zf-Signal an der Kennlinie der AM-Demodulationsdiode stattfinden. Auf diese Weise entfällt ein normalerweise zur SSB-Demodulation erforderlicher zusätzlicher Produkt-Detektor.

Mit der handbedienten Hf-Verstärkungseinstellung kann das SSB-Signal getrennt geschwächt werden, daß es im richtigen Verhältnis zum BFO-Signal steht.

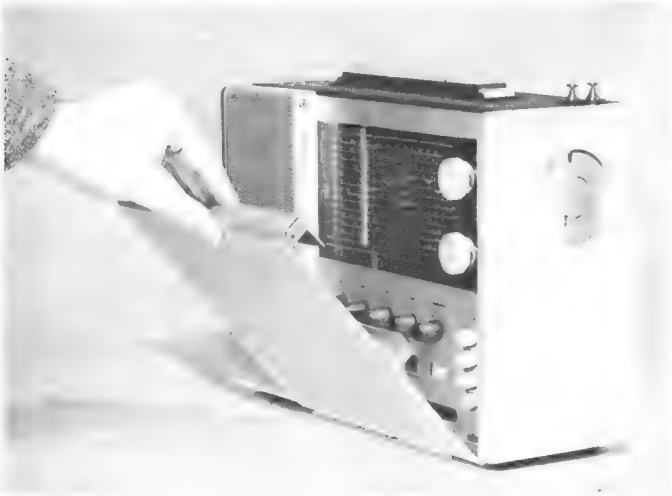


Bild 1. Braun T 1000 mit abnehmbarer Schutzklappe, die zugleich Bedienungsanleitung und Notizblock aufnimmt

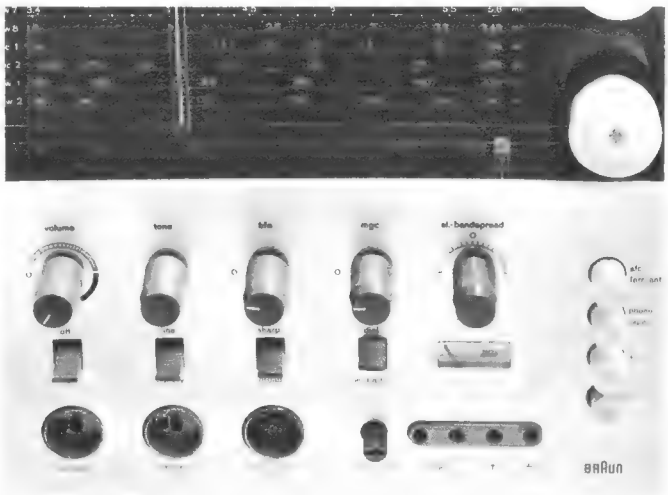


Bild 2. Das kleine, aber übersichtlich angeordnete Bedienungsfeld unterhalb der großflächigen Skala

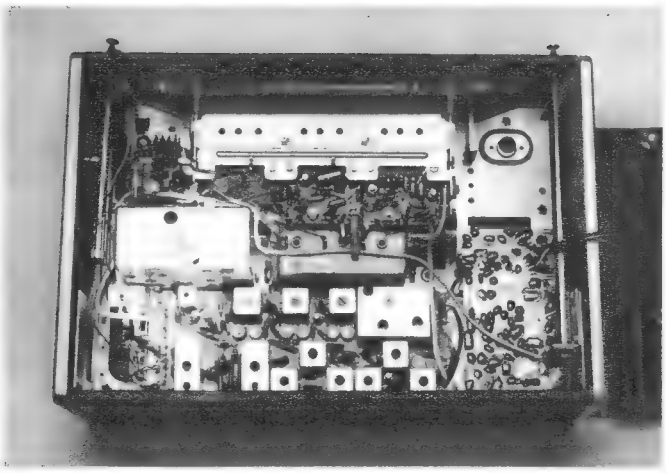


Bild 3. Das aus Baugruppen zusammengesetzte Chassis. Oben die sehr lange Ferritstabantenne

AM-Regelung

Die am Demodulator entstehende Regelspannung wird der Basis des ersten AM-Zf-Transistors T 401 zugeführt *(Bild 4)*. Setzt die Regelung ein, so fließt ein geringerer Kollektorstrom, und über dem Emitterwiderstand entsteht ein geringerer Spannungsabfall. Dieser Spannungsabfall ist die Regelspannung für den Vorstufentransistor T 201. Auch bei ihm sinkt bei einsetzender Regelung der Kollektorstrom und damit der Spannungsabfall über seinem Emitterwiderstand, der gleichzeitig ein Teil des Emitterwiderstandes des Anzeigeverstärkers mit dem Transistor T 203 ist. Beide Emitter haben also immer die gleiche Spannung. In dem Anzeigeverstärker steigt jedoch bei einsetzender Regelung der Kollektorstrom an, der das Anzeigeinstrument steuert. Der Stromweg führt vom Kollektor des Transistors T 203 (Bild 4) über die Verbindungen l bzw. 6 und 11 zum Instrument in *Bild 5*. Zum Schutz des Instrumentes gegen Überlastung und zur Anzeige eindeutiger Maxima bei höchsten Feldstärken ist dem Instrument eine in Durchlaßrichtung liegende Diode parallelgeschaltet, die auf Grund ihres Kennlinienverlaufs Überspannungen begrenzt (D 201 an T 203 in Bild 4).

Die in Sperrichtung vorgespannte Diode D 401 in der ersten Zf-Stufe unterstützt die Regelung. Beim Einsetzen der Regelung wird sie leitend und bedämpft den Primärkreis des Zf-Filters.

Für Peilzwecke ist das Gerät mit einer handbedienbaren Verstärkungseinstellung ausgerüstet. Hierbei wird die Regelautomatik (AVR) ausgeschaltet und an dem Potentiometer H die gewünschte Empfindlichkeit eingestellt, die dann konstant bleibt. Auf diese Weise kann man scharfe Peilminima erzielen, wie sie bei eingeschalteter AVR nicht möglich wären.

FM-Hf-Teil

Der Antenneneingang ist symmetrisch. Die Abstimmung des UKW-Teiles geschieht mit einem Vierfach-Drehkondensator (drei abgestimmte Vorkreise). Bereits der Eingangskreis wird abgestimmt. Dadurch wird die Sicherheit vor Störmodulationen erhöht, die Übersteuerungsfestigkeit des Einganges nimmt zu, und man erhält bei hoher Verstärkung einen großen Rauschabstand.

Die Vorstufe ist mit dem rauscharmen Mesatransistor AF 106 (T 101) in Basisschaltung bestückt (Bild 4 oben links). Das ergibt eine hohe Leistungsverstärkung, da hierbei der Rückwirkungsleitwert eine Mitkopplung und somit eine Verstärkungserhöhung bewirkt. Der Transistor T 102 in der Zwischenstufe arbeitet in Kollektorschaltung mit einer etwa vierfachen Leistungsverstärkung.

Am Emitter der selbstschwingenden Mischstufe mit dem Transistor T 103 (Basisschaltung) liegt ein Zf-Saugkreis. Hierdurch erhöht sich die Zf-Selektion, und im Mischer werden Zf-Rückwirkungen unterdrückt. Außerdem wird über die Induktivität dieses Saugkreises und den 8,2-pF-Kondensator die Rückkopplung vom Emitter nach Masse phasenrichtig eingestellt.

Über den Verkürzungskondensator C 1 (8,2 pF) liegt die Siliziumkapazitätsdiode BA 110 (D 101) parallel zum Oszillatorkreis. Sie dient zur automatischen Frequenznachstimmung (AFC). Über den Spannungsteiler R 1/R 2 ist die Kapazitätsdiode in Sperrichtung vorgespannt, so daß sie leistungslos gesteuert werden kann. Bei eingeschalteter AFC ändert sich die Sperrschichtkapazität der Diode in bekannter Weise durch eine dem Ratiodetektor entnommene Steuerspannung.

Die Basisspannung der Hf-Vorstufe wird im Zf-Teil am Spannungsteiler R 3/R 4 erzeugt. Dem gleichen Punkt wird auch die von der Diode D 301 erzeugte Regelspannung zugeführt. Der Spannungsteiler liegt über der stabilisierten Spannung zwischen + 9,5 V und + 11 V. Oszillator und Vorstufe werden mit einer elektronisch stabilisierten Spannung von 5,3 V betrieben.

Die Vorstufe (T 101) liegt getrennt an + 11 V, damit bei Einsetzen der Regelung die Oszillatorbetriebsspannung nicht über den schwankenden Kollektorstrom des Vorstufentransistors beeinflußt werden kann. Um eine Gleichstromkopplung mit der Vorstufe zu erhalten und den Arbeitspunkt der Regeldiode festzulegen, wurde der Fußpunkt des Primärkreises des ersten Zf-Filters auf + 9,5 V gelegt.

FM-Zf-Teil

Der FM-Zf-Verstärker besitzt vier Stufen. Mit der Diode AA 116 (D 301) in der ersten Stufe wird, wie bereits erwähnt, die Regelspannung für die Hf-Vorstufe erzeugt. Diese Diode ist über den Spannungsabfall an dem Widerstand R 3 mit etwa 0,2 V in Sperrichtung vorgespannt. Wenn die Zf-Amplitude am heißen Ende des Kreises einen größeren Wert als 0,2 V annimmt, erzeugt die Diode eine Richtspannung, die den Arbeitspunkt der Vorstufe in den Bereich kleinerer Kollektorströme, also geringerer Verstärkung, verschiebt.

Zur Rauschunterdrückung zwischen den Sendern dient die Diode AA 116 (D 304) im Nf-Zweig (in Bild 4 unterhalb des Ratio-Detektors). Wenn der Ratio-Detektor ohne Signal bleibt, dann ist die Diode über dem 1-MΩ-Widerstand R 7 nach + 11 V in Durchlaßrichtung geschaltet und legt so den Kondensator C 3 an Masse. Hierdurch ergibt sich eine größere Zeitkonstante des Tiefpasses 51 kΩ/1 nF (R 5/C 2), der zur Deemphasis dient, und die höheren Frequenzen der Rauschspannung werden stark beschnitten. Fällt am Ratio-Detektor ein Signal an, so sperrt die Richtspannung die Diode D 304, der Kondensator C 3 wird von Masse abgetrennt, die Grenzfrequenz des Tiefpasses wird nach oben verschoben, und die hohen Töne werden ungedämpft durchgelassen.

Wird die automatische Frequenznachstimmung (AFC) beim FM-Betrieb nicht benutzt, dann kann man nach dem Instrument (in Bild 5) abstimmen. Zu diesem Zweck liegt es über den Tastenschalter D und Leitung 8 bzw. a über dem Widerstand R 8 in dem einen Ratiozweig. Wird ein Sender empfangen, so treibt die Richtspannung einen entsprechenden Strom durch Widerstand und Instrument.

Das Instrument dient außerdem noch zur Batteriekontrolle. Damit bei FM-Betrieb keine Unterbrechung des Empfanges auftritt und die Batterie unter Belastung, d. h. bei spielendem Gerät, gemessen werden kann, sind dem Instrument die Diode D 601 und der Widerstand R 9 parallel geschaltet (am Tastenschalter D in Bild 5). Wird das Instrument zur Batteriekontrolle umgeschaltet, so öffnet die Richtspannung die Diode, und der Stromkreis bleibt geschlossen.

Nf-Verstärker

Der Nf-Verstärker des Empfängers T 1000 ist dreistufig und mit einer rauscharmen Eingangsstufe mit dem Transistor T 502 (AC 151 r) versehen. Die Lautstärkeeinstellung ist gehörrichtig. Außer der Tonblende ist für Sprachwiedergabe noch eine Tiefenabsenkung vorhanden. Hierbei wird ein weiterer Kondensator (C 5) in die Gegenkopplungsleitung des Transistors AC 151 r eingeschaltet, wodurch sich die Gegenkopplung für die tiefen Frequenzen erhöht.

In der Gegenkopplung befindet sich außerdem noch ein Tonfilter, das mit dem zweiten Kontaktsatz des Bandbreitenschalters geschaltet wird. Bei Stellung *schmal* dieses Schalters ist das Filter eingeschaltet. Die beiden mit 1 kΩ bedämpften Reihenschwingkreise des Filters sind so ausgelegt, daß bei AM-Betrieb in Verbindung mit der Hf-Durchlaßkurve des Empfängers Frequenzen unter 500 Hz und über 1100 Hz bedämpft werden. Da sich das Frequenzspektrum von Rausch- und Störspannungen aber über einen weit größeren Bereich erstreckt, ergibt sich durch Beschneiden des Spektrums ein geringerer Effektivwert dieser Spannung und damit eine Verbesserung des Signal/Rausch-Verhältnisses. Man erhält auf diese Weise eine bessere Sprachverständlichkeit.

Die zweite Stufe des Nf-Verstärkers arbeitet als Treiberstufe, auf deren Emitter die Gegenkopplung der Endstufe wirkt. Diese Gegenkopplung ergibt einen niedrigen Klirrfaktor. Der Kollektorruhestrom der Endstufe wird doppelt stabilisiert: einmal mit einem Selenstabilisator gegen Betriebsspannungs-Schwankungen, zum anderen mit einem NTC-Widerstand gegen Temperaturänderungen. Durch die direkte Ankopplung der zweiten an die erste Stufe erhöht sich die Stabilität der Arbeitspunkte hinsichtlich Betriebsspannungs- und Temperaturänderungen noch beträchtlich.

Stabilisierung

Um eine weitestgehende Ausnutzung der Batterien bei möglichst gleichbleibender Empfangsleistung zu erzielen und um kurzzeitige Betriebsspannungs-Schwankungen durch Nf-Laständerungen oder bei Netzbetrieb unwirksam zu machen, ist das Gerät mit einer elektronischen Stabilisierung der Oszillatorbetriebsspannungen und der Basisvorspannungen der Zf-Verstärker und der Endstufe versehen. Dazu dienen der Transistor T 501 im Nf-Teil Bild 5 und die Transistoren T 601 und T 602 im Netzteil *Bild 6* auf Seite 366.

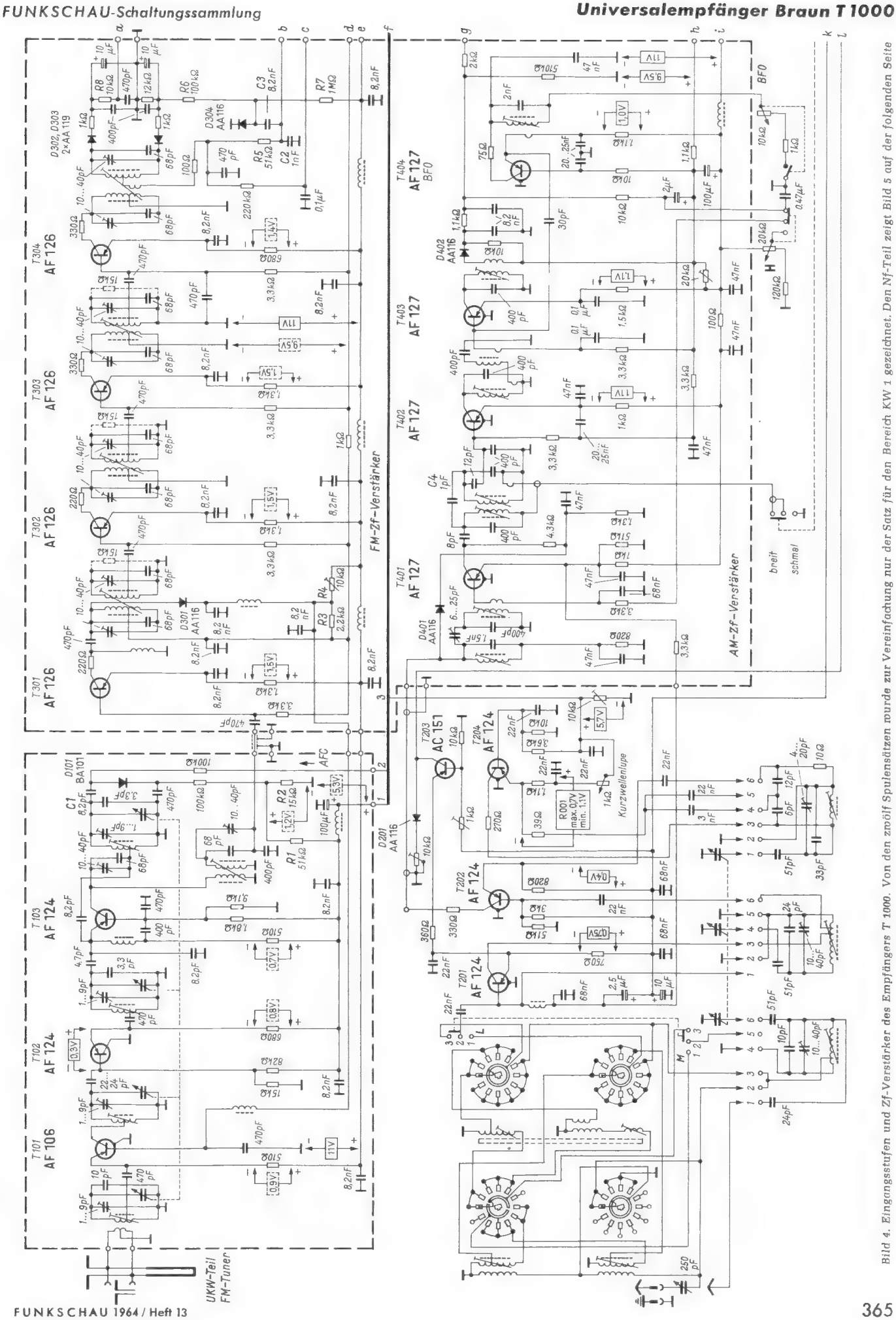


Bild 4. Eingangsstufen und Zf-Verstärker des Empfängers T 1000. Von den zwölf Spulensätzen wurde zur Vereinfachung nur der Satz für den Bereich KW 1 gezeichnet. Den Nf-Teil zeigt Bild 5 auf der folgenden Seite

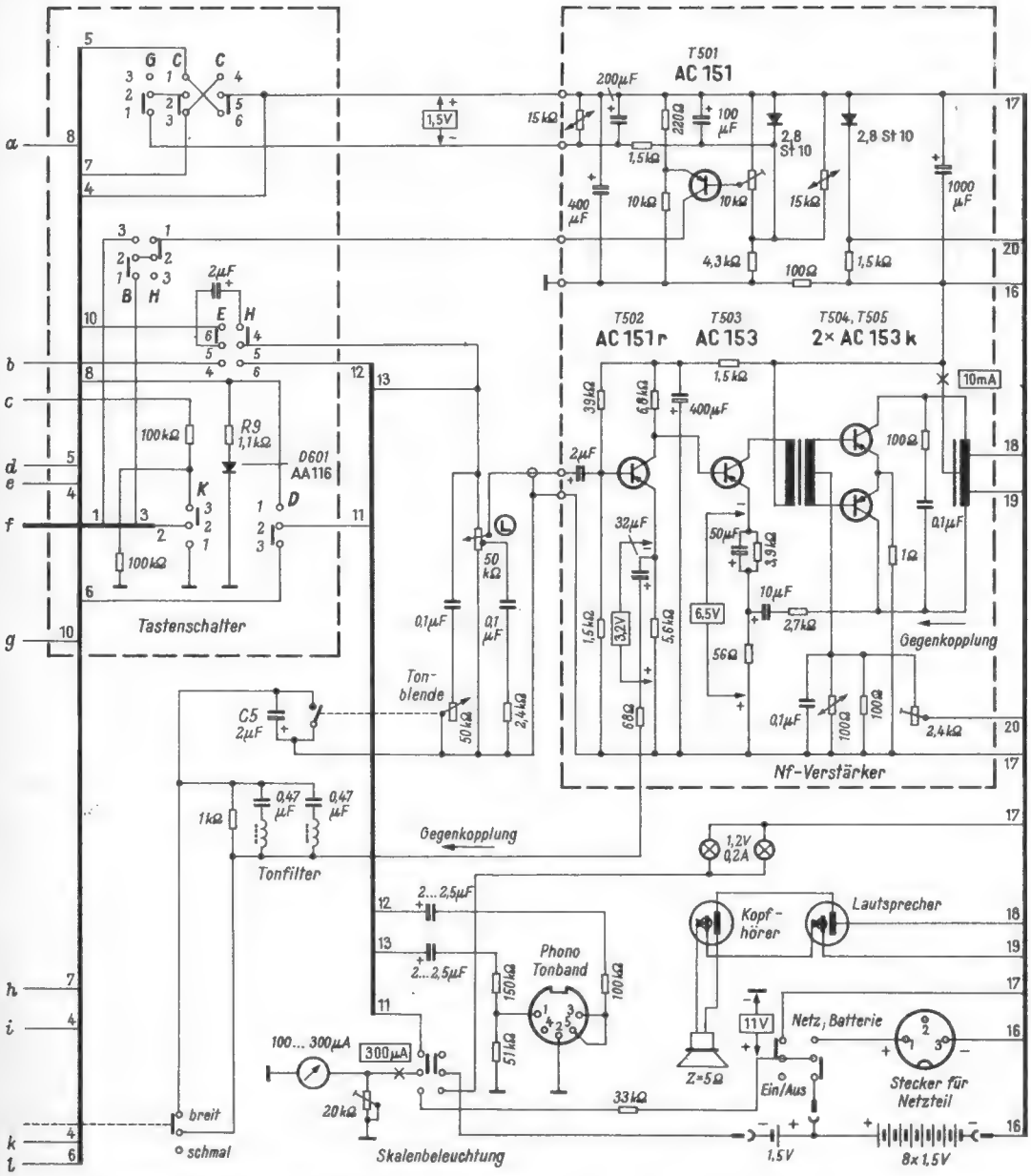


Bild 5. Nf-Teil des Empfängers T 1000. Die Buchstaben a bis l am linken Rande bezeichnen die Verbindungen zum Zf-Teil in Bild 4 auf Seite 365

Die ausziehbare, 150 cm lange Stabantenne reicht aus, um auf allen Kurzwellenbereichen guten Empfang zu erzielen. Das Zuschalten einer 10 m langen Eindrahtantenne erbrachte eine nur geringe Empfangsverbesserung, was man am Feldstärke- und Abstimminstrument genau feststellen kann. Viel wirkungsvoller ist das Benutzen dieses Drahtes als „Erde", also als Gegengewicht, insbesondere auf den höherfrequenten Kurzwellenbereichen.

Der UKW-Empfang ist von bemerkenswerter Qualität, u. a. dank der sehr großen V-Teleskopantenne, wenn auch die Tonqualität wegen der Größe des eingebauten Lautsprechers letztlich begrenzt ist. Die automatische Scharfabstimmung macht sich angenehm bemerkbar, und die genaue Abstimmung mit dem Instrument ist auch hier sehr einfach.

Nicht gefallen hat uns das hohe Gewicht (8,5 kg mit Batterien), leider wird es unvermeidlich sein. Ein anderer kleiner Schönheitsfehler ist die Anordnung einiger Knöpfe. Beim Kurzwellen-Fernempfang muß man sehr häufig die elektronische Bandspreizung bedienen, dann aber verdeckt die Hand das dabei ebenfalls zu beobachtende Anzeigeinstrument. Vielleicht lassen sich bei einer zweiten Auflage des Gerätes die Knöpfe für die Bandspreizung und die Tonblende vertauschen; letztere wird nur selten bedient. K. Tetzner

Prüfbericht

Weil wir bei einigen Reisesupern mit mehreren Kurzwellenbereichen nicht nur positive Erfahrungen gesammelt hatten, gaben wir uns bei der Prüfung dieses Universalempfängers besondere Mühe. Er wurde mehrere Wochen hindurch täglich erprobt: im Haus, im Freien und im Auto.

Der erste Eindruck: Man muß sich mit dem Gerät vertraut machen. Das Bedienungsfeld ist relativ klein, und klein sind auch die Knöpfchen und Tasten. Die englische Beschriftung, zumal als Abkürzung, verwirrt anfangs. Aber das gibt sich nach einigen Tagen, man versteht die Bedienung und kann aus dem Gerät Erstaunliches „herauskitzeln". Die Empfindlichkeit ist ebenso wie das Signal/Rausch-Verhältnis sehr gut, hier beweist sich der Vorteil der vielfachen Bandunterteilung mit dem stets optimalen LC-Verhältnis. Auch kann das Rauschverhalten durch richtiges Bedienen von Nf-Lautstärke und Hf-Verstärkung bei kritischen Sendern besonders fein bemessen werden. Außerordentlich angenehm ist die fast brutal wirkende Bandbreitenumschaltung (vgl. Gerätebeschreibung). Sie hilft auch in ziemlich hoffnungslosen Fällen, etwa beim Empfang von Amateur-Telefoniesendern im 40-m-Band am Sonntagnachmittag. Telegrafieempfang in Stellung *schmal* und mit Telegrafieüberlagerer, dessen Frequenz in gewissen Grenzen veränderlich ist, sowie mit der sehr guten elektronischen Bandspreizung ist besser als mit manchem Spezial-Kurzwellenempfänger. Selbst unter ungünstigen Empfangsverhältnissen war „cq dx de K6 . . ." (Hawaii) aus einem besonders üblen Störnebel zu fischen.

Der Hersteller sagt, daß die Wiederkehrgenauigkeit dank der Goldkontakte im 12-Bereich-Tuner sehr groß ist. Wir machten die Probe aufs Exempel. Eingestellt wurde ein schwacher, sehr hochfrequenter Sender (im 10-m-Band); dann drehten wir den Bereichsschalter dreißigmal durch. Das Ergebnis: Der Sender stand noch immer, die Korrektur am Bandspreizknopf betrug 2° oder so gut wie nichts.

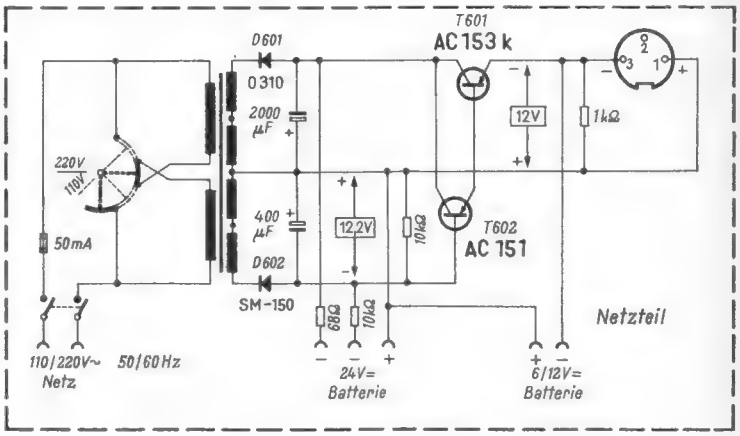


Bild 6. Netzteil

werkstattpraxis

Vorsicht bei Reparaturen an Stereoverstärkern

Ein neuzeitlicher Stereoverstärker sollte repariert werden, weil nur ein Kanal wiedergegeben wurde. Als Ursache zeigte sich das Balancepotentiometer, das daraufhin ersetzt wurde. Nach der Reparatur reagierten beide Kanäle, jedoch ergab sich ein starkes Übersprechen. Die Kanäle ließen sich nicht voneinander trennen.

Da als Tonquelle ein Plattenspieler verwendet wurde, verdächtigte man anfangs das Tonabnehmersystem, das diese Erscheinung hervorrufen kann, wenn es stark verschmutzt ist, dann arbeitet es wie ein Monosystem. Diese Vermutung erwies sich als falsch. Ferner konnte der Netzteil zu hochohmig geworden sein. Der Gleichrichter und der Siebkondensator wurden geprüft. Wenn die Siebkapazität kleiner geworden ist oder wenn sie einen zu großen Querwiderstand aufweist, wird durch den Anodenstrom des einen Kanals die Anodenspannung moduliert. Folglich schwankt die Anodenspannung des anderen Kanals mit. Auch hierdurch kann dieser Effekt entstehen. Der Netzteil war jedoch in Ordnung.

Nun wurde der Verstärker auf Kopplungen in den Leitungsführungen untersucht. Bog man die Drähte zum neu eingebauten Balanceeinsteller etwas auseinander, so waren zeitweise die Kanäle besser getrennt. Der Balanceregler war bei diesem Verstärker schwer zugänglich. Deshalb mußte bei der Reparatur der Leitungsbaum geöffnet und hervorgezogen werden. Jetzt war es schwierig, die Originalführung wieder herzustellen. Erst nach längeren Versuchen gelang es, eine einwandfreie Trennung der Stereo-Kanäle zu erzielen.

Heinz-Hellmut Müller

Wickeln von Transformatoren hoher Leistung

Mitunter werden Transformatoren benötigt, deren Sekundärwicklung verhältnismäßig hohe Ströme entnommen werden sollen. Dies erfordert entsprechend große Drahtquerschnitte. Das Wickeln von Drähten mit Querschnitten über 20 mm² ist jedoch recht schwierig, und meist ist auch kein passendes Material vorhanden.

In solchen Fällen empfiehlt es sich, zwei Wicklungen mit etwa dem halben Querschnitt und genau gleicher Windungszahl aufzubringen und sie beide parallel zu schalten. Dabei genügt es erfahrungsgemäß, daß Anzapfungen – auch wenn sie unsymmetrisch zur Mitte der Wicklung liegen – nur an einer der beiden Wicklungen angebracht werden. Es ist nicht zu befürchten, daß beim Anschließen des Verbrauchers an beliebige Anzapfungen Überlastungen an den in Betrieb befindlichen Teilwicklungen auftreten. Die Restwindungen wirken nämlich als Autotransformator, so daß stets die Gesamtwindungen belastet sind. An der Anzapfung werden 50 % des Gesamtstromes entnommen, die andere Hälfte wird von der durchgehenden Wicklung aufgebracht.

Ingenieur E. A. Schulze

Schluß der Regelspannung zerstört Transistor

Ein Transistor-Autoempfänger wurde mit der Begründung *kein Empfang* in die Werkstatt gebracht. Bei der ersten Überprüfung stellte sich heraus, daß die Zf-Stufe keine Verstärkung brachte, während die Nf-Stufen einwandfrei arbeiteten.

Nun wurden zunächst die Spannungen am Zf-Transistor T 4 *(Bild)* gemessen. Dabei ergab sich, daß die Emitter- und die Basisspannung mit rund –4 V zu groß waren. Nach eingehender Untersuchung der Schaltelemente und des Transistors konnte jedoch hier kein Fehler festgestellt werden. Auch an der Misch- und Oszillatorstufe waren die Spannungen normal. Aber beim Hf-Transistor T 1 ergaben sich am Emitter und am Kollektor Spannungen von –6 V. Dies deutete darauf hin, daß im Basis- oder Emitterkreis ein Schluß vorhanden sein müßte.

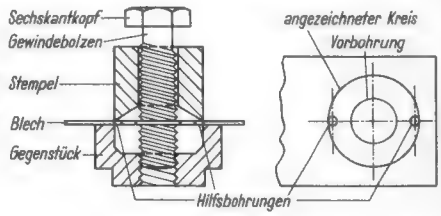
Bei der folgenden eingehenden Untersuchung dieser Stufe konnte auch ein Schluß an der Basis des Transistors T 1 gegen das Gehäuse und damit dem Minuspol der Batterie festgestellt werden. Dieser Schluß ließ den Basisstrom soweit ansteigen, daß der Transistor zerstört wurde. Die Basis ist aber auch über die Regelspannungsleitung mit der Basis des Zf-Transistors T 4 verbunden. Dadurch wirkte sich der Schluß auch auf den Zf-Transistor aus und ließ dessen Basis- und Emitterspannung auf –4 V ansteigen, so daß auch diese Stufe nicht arbeitete.

Harald Walter

Lochen von starken Blechen

Stanzwerkzeuge für Handbetrieb, sogenannte Rekordlocher oder Lochstanzer, werden vielfach benutzt, wenn man Löcher in Blechen oder Chassis schnell und sauber herstellen will. Mit Hilfe dieser Geräte können aber nur Eisenbleche bis zu einer Dicke von rund 1 mm gestanzt werden. Hier ein Kniff, der die Verwendungsmöglichkeit der Lochstanzer wesentlich erweitert:

Der Gewindebolzen der Lochstanze wird wie üblich durch die Vorbohrung gesteckt. Der Stempel mit den Schneidlippen muß nun, leicht angedrückt, auf dem Blech gedreht werden. Hierbei



Mit Hilfe von zwei zusätzlichen Bohrungen lassen sich mit den üblichen Stanzwerkzeugen auch stärkere Bleche bearbeiten

zeichnet sich ein Kreis an, der zentrisch zur Mittelbohrung liegt. Am Rande dieses Kreises bringt man – um 180 Grad versetzt – zwei Hilfsbohrungen mit etwa 4 mm Durchmesser an *(Bild)*. Die Schneidlippen der Stanze werden auf diese Bohrungen gesetzt und können nun sehr leicht in das Material eindringen.

Die angegebenen Werte der Lochstanze erhöhten sich dadurch bei Eisenblech von 1,2 mm auf 2 mm Blechdicke, bei Aluminiumblech von 2 mm auf 3 mm Blechdicke.

Richard Lorenz

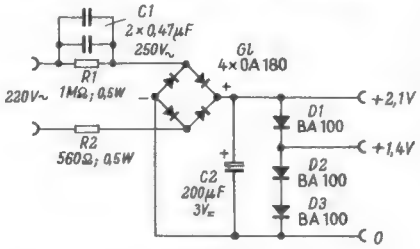
Ladeschaltung für gasdichte Akkumulatoren

Die Lebensdauer gasdichter Akkumulatoren hängt sehr stark von ihrer sachgemäßen Aufladung ab. Die meisten Sammler werden überladen, da die Meinung vorherrscht, man müsse die Batterien ähnlich wie Starterbatterien zum Gasen bringen. Bei einer gasdichten Zelle führt jedoch das Überladen sehr schnell zum Austrocknen des Elektrolyten, und die Zelle wird unbrauchbar.

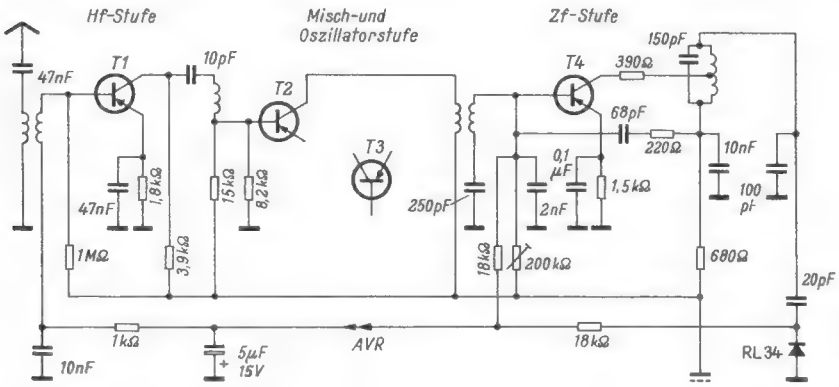
Im folgenden soll eine einfache Ladevorrichtung beschrieben werden, die es gestattet 1,2- und 2-V-Typen zu laden. Dabei wird eine Konstantspannungsquelle verwendet, deren Spannung der Ruhespannung der genannten Zellen entspricht. Allerdings ist es mit dieser einfachen Anordnung nicht möglich, die Zellen vollständig aufzuladen, da dafür eine Spannung oberhalb der Ruhespannung erforderlich ist. Eine Aufladung bis etwa 90 % Kapazität ist jedoch ohne weiteres möglich.

Wie die *Schaltung* zeigt, ist das Ladegerät galvanisch mit dem Netz verbunden. Deshalb muß Vorsorge getroffen werden, daß keine Berührung stromführender Teile im Betrieb möglich ist. Über einen Vorschaltkondensator von rund 1 µF Kapazität gelangt die Netzspannung an den Brückengleichrichter. Er besteht aus vier Dioden OA 180. Der Widerstand R 2 begrenzt den Einschaltstrom, die Kapazität C 2 dient als Ladekondensator. Man kann auf C 2 verzichten, wenn das Gerät nur als reine Ladevorrichtung verwendet werden soll.

Zur Spannungskonstanthaltung dienen drei Siliziumdioden vom Typ BA 100, OA 127 oder BA 103. Die Spannungen werden dabei, wie im Schaltbild angegeben, abgenommen. Batterien mit 1 Ah Nennkapazität lassen sich damit in etwa 12 Stunden aufladen.



Ladeschaltung für gasdichte Akkumulatorzellen. Die Siliziumdioden stabilisieren die Ladespannung auf einen für die Zellen ungefährlichen Wert



Links: Schaltungsauszug der Hf- und Zf-Stufen eines Autosupers. Ein Schluß an der Basis des Transistors T 1 gegen Masse führte zur Zerstörung des Transistors

Das Gerät wird vorzugsweise zum Aufladen von Rulagzellen verwendet, die sich bei dieser Behandlungsweise nicht aufblähen. Bei der ersten Inbetriebnahme muß man mit einem gewöhnlichen Voltmeter die Gesamtspannung mit der Ruhespannung einer neuen Rulagzelle vergleichen. Kleine Abweichungen um 50 mV sind zulässig.

Der Temperaturgang der Ausgangsspannung entspricht etwa dem der Gasungsspannung von Akkumulatoren. Man achte unbedingt auf die richtige Polung der einzelnen Dioden und überprüfe die Schaltung vor der Inbetriebnahme. Uwe Claassen

Bemessen von Parallelwiderständen

Fehlt in der Werkstatt ein bestimmter Widerstandswert, so hilft man sich gelegentlich dadurch, daß man zwei Widerstände parallel schaltet. Statt nun eine Rechnung aufzumachen, um zu ermitteln, welchen Widerstandswert man parallel zu einem gegebenen schalten muß, kann man sich auch der Anordnung nach dem *Bild 1* bedienen. Hier liegen an den Buchsen eines Ohmmeters die beiden einstellbaren Widerstände R 2 und R 3 in Reihe. Parallel zu ihnen

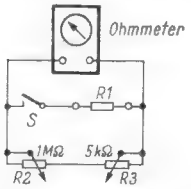


Bild 1. Ohmmeter mit einem Zusatz zur Ermittlung des Parallelwiderstandes

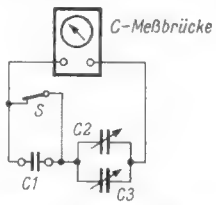


Bild 2. Anordnung für die Ermittlung des Serienkondensators

kann durch den Schalter S der Widerstand R 1 hinzugeschaltet werden, zu dem der Parallelwiderstand gesucht wird. Bei geschlossenem Schalter S wird an den Widerständen R 2 und R 3 ein solcher Wert eingestellt, daß der erwünschte Gesamtwiderstand erreicht ist. Wird nun der Schalter S geöffnet, so zeigt das Ohmmeter den gesuchten Widerstandswert an.

In entsprechender Weise kann mit einem Kapazitätsmeßgerät verfahren werden, wenn ein bestimmter Wert der Kapazität durch eine Serienschaltung von Kondensatoren erreicht werden soll *(Bild 2)*. –dy

Patrick, M. H.: Trimming Resistors and Capacitors. Radio-Electronics, Februar 1964.

Muttern an schwer zugänglichen Stellen

Oft bereitet es Schwierigkeiten, Muttern an schwer zugänglichen Stellen auf Schrauben anzubringen. Ein kleiner Kniff hilft hier. Man schlingt um die Mutter ein Stückchen isolierten Schaltdrahtes, der verdrillt wird, so daß er die Mutter faßt, und hält sie damit unter vorsichtigem Druck gegen die Schraube. Wenn vorher festgestellt wurde, daß die Mutter leichtgängig auf die Schraube aufläuft, läßt sie sich jetzt ohne Schwierigkeiten mit dem Schraubenzieher befestigen. Der Haltedraht kann anschließend leicht abgezogen werden. Ernst Suhl

Schwungmasse führt Resonanzschwingungen aus

Bei einem Tonbandgerät, das fünf Jahre im harten Betrieb gut gearbeitet hatte, trat einige Minuten nach dem Einschalten ein hohes Singen von etwa 800 Hz auf, das offensichtlich aus dem mechanischen Teil stammte. Wenn das Gerät die Betriebstemperatur erreichte, ging das Singen in einen etwa zwei Oktaven tieferen Ton über. Dieser Fehler trat in Stellung Aufnahme bzw. Wiedergabe nicht auf. Nach kurzer Untersuchung zeigte sich, daß die Quelle beider Schwingungen die Schwungscheibe des Bandantriebes war. Die senkrecht stehende Welle der Schwungmasse war unten in einem Prismenlager gelagert, das ein sehr großes Winkelspiel der Achse zuließ. Senkrecht gehalten wurde die Achse durch ein Gleitlager, das aus einem Kunststoffscheibchen mit verhältnismäßig hoher Nachgiebigkeit bestand. Dieses Scheibchen war auf der Montageplatte mit zwei Schrauben befestigt.

Die weitere Prüfung ergab, daß das Loch, in dem die Welle lief, sich erweitert hatte und so genug Spiel zur Ausbildung von Schwingungen freigab. Genauere Untersuchungen lassen es als sicher erscheinen, daß die langsamen Schwingungen durch die Nachgiebigkeit des Antriebsriemens in Verbindung mit der Schwungmasse, die schnellen Schwingungen durch die Nachgiebigkeit des Lagers, ebenfalls in Verbindung mit der Schwungmasse, im wesentlichen bestimmt wurden. Daß das Lagerspiel für das Auftreten der Schwingungen in erster Linie verantwortlich war, folgt aus der Tatsache, daß immer dann, wenn durch den Andruck der Tonrolle kein Spiel mehr möglich war, die Schwingungen aussetzten.

Nach Austauschen der Lagerplatte waren die Schwingungen mit geringer Frequenz restlos beseitigt, die mit hoher Frequenz jedoch nur dann, wenn ein steifes Fett eine ausreichend hohe Lagerdämpfung verursachte. Dies war jedoch für Dauerbetrieb zu unsicher.

Aus diesem Grunde wurde ein anderer Weg beschritten, der guten Erfolg zeigte. Das Kunststoffscheibchen wurde nicht ganz fest auf die Montageplatte geschraubt, sondern nur so fest, daß es im Falle einer Selbsterregung der Schwungmasse dem Druck der Achse ein wenig ausweichen konnte. Die Reibung dieses Scheibchens auf der Montageplatte war nun so groß, daß eine ausreichende Dämpfung entstand, die eine Selbsterregung wirksam verhinderte. Ein völliges Lösen der Befestigungsschrauben wurde durch Kontermuttern verhindert. Hans-Werner Beitzer

Uns ist die Konstruktion des Tonbandgerätes aus der Beschreibung nicht ersichtlich. Dennoch meinen wir, daß damit die Fehlerursache nicht beseitigt wurde, sondern nur die Auswirkungen gedämpft wurden. *Die Redaktion*

Neue Geräte

Steckkarten-Netzgeräte. Die Firma Schroff hat von der Gesellschaft für Kernforschung, Labor für Elektronik in Karlsruhe, die Lizenz für Steckkarten - Netzgeräte nach der Esone-Norm[1]) übernommen. Diese Netzgerät-Bausteine zeichnen sich durch extrem hohe Temperaturstabilität von 2×10^{-5} über einen Temperaturbereich von 15 bis 40 °C aus. Sie ermöglichen es, Spannungsquellen für elektronische Geräte aller Art als fertiges Zubehör in Steckkarten-Ausführung zu beziehen. Hierdurch erübrigt sich die unwirtschaftliche Entwicklung von Speisungseinheiten (*Schroff Zentro Elektrik GmbH + Co.*, Pforzheim).

Neuerungen

Thermische Abisolierzange. Die Abziehzange AZB ist ein handliches Werkzeug zum Abziehen der Kunststoff-, Textil- oder Gummi-Isolierung an den Enden von ein- oder mehradrigen Leitungen. Die Isolierung wird nicht mechanisch abgerissen, sondern durch zwei stromdurchflossene Brennmesser in einem Arbeitsgang abgetrennt und abgezogen. Eine Anschlagkurve sichert gleichbleibende Enden. Für „qualmende" Leitungen (z. B. Gummi) ist ein passendes Absauggebläse lieferbar. Für die Fertigung kann eine Fußbedienung auch nachträglich angebracht werden (*Elektrotechn. Laboratorium, Dipl.-Ing. Richard Karl Baumann*, Stuttgart N).

Hf-Schaumstoffleitung. In der Praxis des Antennenbaus stellte sich heraus, daß beim Schlauchkabel durch Eindringen von Feuchtigkeit in den Hohlraum die Dämpfung stark ansteigt, was sich besonders beim UHF-Empfang bemerkbar macht. Eine Lösung dieses Problems bietet die Stolle-Hf-Schaumstoffleitung. Die zwei versilberten Kunststofflitzen sind in eine hochwertige Zell-Polyäthylen-Isolation eingebettet und mit einem Kunststoffmantel umspritzt. Die Leitung ist mit einem Wellenwiderstand von 240 Ω oder 300 Ω lieferbar. Die Dämpfungswerte für 100 m Länge betragen bei 200 MHz 7 dB bzw. 6,5 dB und bei 600 MHz 16 dB bzw. 14,5 dB. – Ferner hat die Firma in ihrem Programm Koaxialkabel mit größeren Querschnitten, die entsprechend günstigere Werte aufweisen. Bei der Type 9040 beträgt z. B. die Dämpfung bei 600 MHz nur 20,5 dB (*Karl Stolle Kabelfabrik*, Dortmund).

[1]) Eine internationale Norm für Zubehör in Kernforschungs-Laboratorien.

Neue Druckschriften

Auto-Antennen. Die neue Druckschrift DS 1/1964/65 enthält das gesamte Lieferprogramm an Hirschmann-Autoantennen. Sie ist für die Industrie, den Fachhandel und die Kraftfahrzeugwerkstätten bestimmt. Gegenüber der letztjährigen Ausgabe hat sie durch ein Register an Übersichtlichkeit gewonnen. Der Katalog ist in folgende Rubriken unterteilt: Übersichtstabelle, Versenkantennen, fernbediente Antennen, Anbauantennen, Zubehör und Ersatzteile, Kofferradio-Antennen. Alle neuaufgenommenen Typen der diesjährigen Saison sind im Inhaltsverzeichnis durch Fettdruck hervorgehoben (*Richard Hirschmann*, Esslingen/Neckar).

Kundendienstschriften

Graetz:

Kundendienstblätter für das Chassis 711 F der Fernsehempfänger Markgraf F 702, Präfekt F 712, Mandarin F 713 und das Chassis 712 F des Fernsehempfängers Peer F 704 (Technische Daten, Justierungen, Reparaturhinweise, Abgleichanweisung, Seilführung, Schaltbild, Bestückung der Leiterplatten).

Philips:

Serviceschriften für die Reiseempfänger Evette L 3 D 41 T, Babette L 4 D 42 T, Anette L 5 D 42 T und Dorette P 3 D 44 T (Technische Daten, Schaltbild, Bestückungsplan, Wellenschalter-Montageplan, Abgleichanleitung, Trimmplan, Seilführung, Ersatzteilliste).

Serviceschrift für die Plattenspieler und Electrophone AG 2031, AG 4031 und AG 4231 (Technische Daten, Service-Hinweise, Einzelteilübersicht, Ersatzteilliste, Schaltbild und Verdrahtungsplan).

Saba:

Service-Instruktion für die Fernsehempfänger Schauinsland T 146 V, Fürstenberg S 146 V und die Kombinationstruhe Schwarzwald 14 V (Technische Daten, Schaltungstechnik, Service-Einstellungen, Abgleichanweisung, Seillaufschema, gedruckte Platten, Abbildungen mit Bestellnummern, Ersatzteilliste, Schaltbild).

FERDINAND JACOBS

Lehrgang Radiotechnik

13. STUNDE (Fortsetzung und Schluß)

Hoch- und Zwischenfrequenzverstärkung

Nachstehend setzen wir die 13. Stunde fort, die sich mit der Hoch- und Zwischenfrequenzverstärkung befaßt. In Bild 13.3 lernten wir die Transformator- oder Resonanztransformator-Kopplung kennen.

Bei der Resonanztransformator-Kopplung wird der Resonanzwiderstand des Schwingkreises mit dem Quadrat des Windungsverhältnisses von L_1 und L_2 übersetzt und erscheint als Außenwiderstand der Vorröhre. L_1 bedämpft aber auch L_2 und setzt damit den Resonanzwiderstand des Kreises herab (das bedeutet etwas geringere Verstärkung als bei Sperrkreiskopplung).

Die günstigsten Übertragungsbedingungen ergäbe die *Bandfilter-Kopplung* nach **Bild 13.4**, da man hier bei richtigem Kopplungsgrad die bekannten Bandfilterkurven mit steilen Flanken erzielen kann (s. RPB 81/83a, S. 206 ff.). Für durchstimmbare Kreise dürfte diese Schaltung aber heute nicht mehr vorkommen, denn Kopplungsgrad und Resonanzkurven ändern sich mit der Frequenz. Außerdem gehören „Geradeausempfänger" mit mehreren Stufen ja ohnehin der Vergangenheit an.

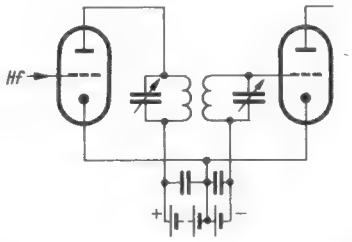


Bild 13.4. Bandfilterkopplung

Große Bedeutung hat die Bandfilter-Kopplung hingegen für alle Superhet-Empfänger, wie schon zu Anfang dieser Stunde erwähnt.

1b) Die Zwischenfrequenzverstärkung

Ihr Hauptkennzeichen ist, daß eine einzige, festgelegte Frequenz verstärkt, alle danebenliegenden Frequenzen aber unterdrückt werden sollen. Außer beim Langwellenbereich werden im Super die ankommenden Wellen auf eine tiefere Frequenz umgesetzt, weil man desto besser verstärken kann, je niedriger die Frequenz ist (s. hierzu 24. Stunde). Man verwendet für LW, MW und KW meist 460 kHz (früher 468 und 473 kHz), für UKW meist 10,7 MHz oder auch 6,75 MHz. Der große Vorteil ist, daß man für alle AM-Bereiche annähernd die gleiche Verstärkung erzielen kann, weil fast die gesamte Hf-Verstärkung im Zf-Teil erfolgt. Daneben ergeben sich durch die Festfrequenz wesentlich billigere und trotzdem stabilere Kreise als die früher z. T. angewandten mit Vielfach-Drehkondensatoren und -Wellenschaltern.

Für UKW mußte man eine wesentlich höhere Zwischenfrequenz wählen, denn man braucht eine vielmal größere Bandbreite als bei Amplitudenmodulation, und diese wäre auf dem niedrigeren Frequenzbereich gar nicht erzielbar.

Der Name *Zwischenfrequenz* wurde gewählt, weil ursprünglich alle Empfangsfrequenzen auf eine Frequenz zwischen Hoch- und Niederfrequenz, nämlich 110...130 kHz, umgesetzt wurden. Weil diese niedrigen Frequenzen Nachteile aufweisen, ging man später auf die oben angegebenen Frequenzen über, behielt den Namen aber bei.

Die übliche Schaltung entspricht meist dem Bild 13.4, nur treten an die Stelle der gezeichneten Drehkondensatoren hier Festkondensatoren. Der einmalige Abgleich geschieht durch parallel geschaltete Trimmer oder durch verstellbare Eisenkerne in den Spulen. Man verwendet möglichst kleine Kapazitäten (bei AM ca. 160...220 pF für Röhrenverstärker, 400 pF und höher bei Transistorverstärkung). Man erreicht durch kleine Kapazitäten höhere Resonanzspannungen, muß bei Transistoren allerdings auf deren Eigenkapazität und auf andere Eigenheiten Rücksicht nehmen.

Um die Trennschärfe den jeweiligen Erfordernissen anpassen zu können, macht man für die klassischen Wellenbereiche bei hochwertigen Empfängern die Bandfilterkopplung veränderlich und erzielt eine *einstellbare Bandbreite*. Die Kopplung der Kreise kann rein induktiv (der häufigste Fall), rein kapazitiv oder gemischt sein. Dementsprechend kann auch die Bandbreitenänderung durch Nähern und Entfernen oder durch Verdrehen der Spulen oder durch Änderung der Kopplungskapazität erfolgen.

Die Einsattelung eines fest gekoppelten (= *überkoppelten* oder *überkritisch gekoppelten*) Bandfilters, dessen Mittenkurve in **Bild 13.5** punktiert eingezeichnet ist, läßt sich ausbügeln, wenn man darauf ein lose gekoppeltes Bandfilter mit *einer* Resonanzspitze (also *unterkritisch gekoppelt*) folgen läßt. Auch ein Dreikreis-Bandfilter (**Bild 13.6**), das an sich dreihöckrig mit hohem Mittelhöcker ist, ergibt zusammen mit einem zweihöckrigen eine ähnliche, einigermaßen ausgeglichene Kurve. Solche Einrichtungen kommen aber nur noch in Spitzenempfängern (z. Z. mit Röhrenbestückung) zur Anwendung, und auch da nur für die AM-Bereiche, bei denen die bekannten Trennschwierigkeiten bestehen.

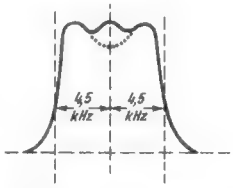


Bild 13.5. „Ausbügelung" einer Höckerkurve durch Hintereinanderschaltung verschieden gekoppelter Bandfilter

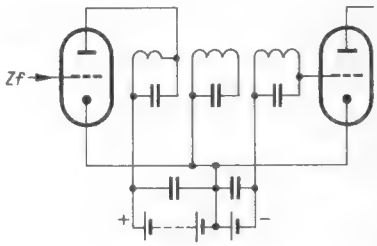


Bild 13.6. Dreikreis-Bandfilter

Alle diese Schaltungen wurden hier, der Übersichtlichkeit halber, in Verbindung mit Dreipolröhren gezeichnet, die man (aus später zu erläuternden Gründen) schon lange nicht mehr für die Hf-Verstärkung in AM-Bereichen anwendet. Dagegen entsprechen ja die jetzigen Transistoren in vieler Hinsicht diesen Trioden, doch spielen bei ihnen wieder andere Gesichtspunkte eine Rolle. Z. B. wendet man in Verbindung mit ihnen im Zf-Teil nicht so häufig Bandfilter an, sondern vielfach Einzelkreise mit einer Koppelspule, wie wir später noch sehen werden.

14. STUNDE

Niederfrequenz- und Eintakt-Endverstärkung

Ist die Hf-Verstärkung fast stets eine Resonanzverstärkung, so soll bei der Niederfrequenz-(Nf-)Verstärkung, im genauen Gegensatz dazu, nach Möglichkeit der gesamte hörbare Tonfrequenzbereich, im Idealfalle von 16 Hz bis 20 000 Hz, möglichst gleichmäßig übertragen werden. Praktisch werden davon allerdings vielfach Abstriche gemacht, um an Kosten zu sparen.

Die früher allein vorhandenen amplitudenmodulierten Sender strahlten neben der Trägerfrequenz zwei „Seitenbänder" in Breite der höchsten Modulationsfrequenz aus. Zugestanden sind ihnen nur 9 kHz als Gesamtbreite. Diese wird zwar überall überschritten, muß aber, außer bei Ortsempfang, im

Empfänger fast stets wieder eingeengt werden, um störende Nachbarsender herauszuhalten. Aber mit etwa 4 500 Hz als Höchstfrequenz erzielt man nur eine höchst unbefriedigende Musikwiedergabe. Das war einer der Gründe, auf UKW überzugehen. Infolge der großen, dort zur Verfügung stehenden Bandbreite kann man 15...20 kHz übertragen. Da auch Schallplatten und Tonbänder einen ähnlichen Frequenzumfang aufweisen und der Nf-Teil eines jeden Rundfunkempfängers auch zu deren Wiedergabe geeignet sein soll, werden heute an die Übertragungsgüte jedes Nf-Verstärkers hohe Anforderungen gestellt.

Nf-Vorstufen mit Röhren sind zumeist nur *Spannungsverstärker* ähnlich den Hf-Stufen, *Endstufen* hingegen müssen daraus eine entsprechend große Wechselstrom*leistung* machen, damit der oder die Lautsprecher mit der gewünschten Lautstärke betrieben werden können. Das Hauptproblem ist hierbei oft, die geforderte Schalleistung zu erzeugen, ohne daß Verzerrungen auftreten.

2a) Die Niederfrequenzverstärkung

Aus der angeführten Forderung der *gleichmäßigen* Verstärkung aller Frequenzen ergibt sich, daß ein frequenzunabhängiger, ein rein ohmscher Widerstand der geeignetste Außenwiderstand für Nf-Verstärkung wäre. Er wird tatsächlich auch am häufigsten angewandt, und man kommt so zur *Widerstandsverstärkung*. Diese gebräuchlichste Art, auch *RC-Kopplung* genannt, zeigt **Bild 14.1.**

negativ gegen Katode sein muß, ist man gezwungen, die zweite Katode „hochzulegen", d. h. man muß ihr eine um soviel größere positive Spannung gegenüber der Anode von Rö 1 geben, wie bei Rö 2 negative Gittervorspannung benötigt wird. Die Anodenspannung von Rö 1 hängt aber auch vom Anoden-Ruhestrom dieser Röhre, also von der Emissionsfähigkeit ihrer Katode ab, die sich mit der Gebrauchsdauer ändert. Die Aufrechterhaltung der richtigen Spannungsunterschiede über längere Zeiträume ist also nicht leicht zu erreichen. Zu alledem ist ein hoher Aufwand an Batterien bzw. sind hohe Spannungen im Netzanschlußteil Bedingung. Trotz ihrer großen Vorteile wird die Schaltung in Verbindung mit Röhren infolgedessen kaum mehr angewandt. Dagegen hat die galvanische Kopplung wegen ihrer großen Vorzüge bei den Transistoren wieder große Bedeutung erlangt, denn hier ist die erforderliche Spannungsfolge ziemlich leicht zu erzielen.

Als eine Abwandlung dieser Schaltung, die nur bei Transistoren möglich ist und eine noch weitergehende Vereinfachung darstellt, ist die direkte Kopplung bei abwechselnder Verwendung von pnp- und npn-Transistoren zu betrachten, wie sie neuerdings von der Industrie angeboten werden.

Aus den schon früher erwähnten Gründen – hoher Wechselstromwiderstand bei niedrigem ohmschen – kann man auch bei Niederfrequenz die *Drosselkopplung* entsprechend **Bild 14.3** anwenden. Um für die niedrigen Frequenzen einen

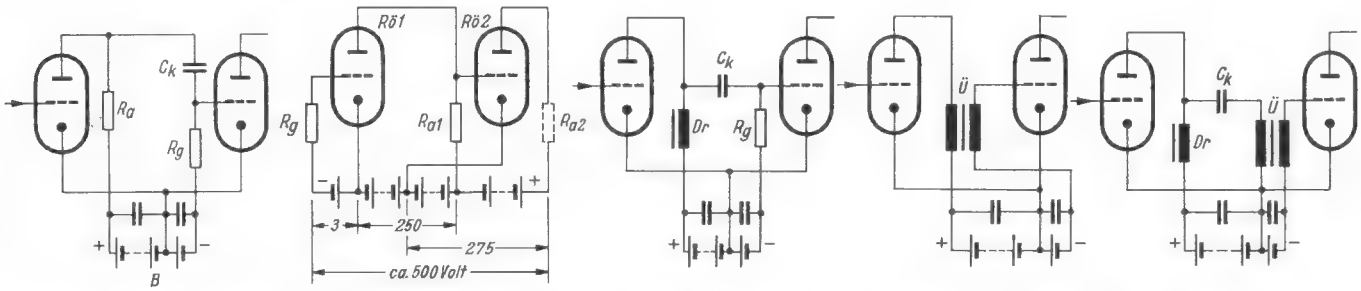


Bild 14.1. RC- oder Widerstandskopplung

Bild 14.2. Galvanische Kopplung (Loftin-White)

Bild 14.3. Drosselkopplung

Bild 14.4. Übertragerkopplung

Bild 14.5. Gemischte Kopplung

Man kann mit dieser Schaltung auch Hochfrequenz verstärken, tut das aber nur dort, wo Sonderzwecke ein breites Frequenzband verlangen und wo keine Selektion (= Auslese, Auswahl) benötigt wird (Meß-, Antennen- u. a. Verstärker).

Ganz frequenzunabhängig ist auch die *RC*-Kopplung nicht, und zwar wegen des Kopplungskondensators C_k, dessen Widerstand für hohe Frequenzen klein ist, aber desto größer, je niedriger die Frequenz wird, so daß er den Bereich nach unten beschneidet. Man kann dem durch Vergrößern der Kapazität etwas entgegenwirken, doch sind hier aus anderen Gründen Grenzen gesetzt.

Der *RC-Kopplung* haften danach zwei Nachteile an: a) der Wechselstromwiderstand von C_k und der ohmsche Widerstand R_g bilden für die Wechselspannungen einen frequenzabhängigen Spannungsteiler, so daß am Steuergitter eine (nach tiefen Frequenzen immer geringere) Teilspannung wirksam wird; b) C_k und R_g liegen für Wechselstrom parallel zum Außenwiderstand, weil ja die Spannungsquelle für Wechselspannungen einen Kurzschluß darstellt. Der wirksame Wechselstromwiderstand von R_a wird also (zum Nachteil) herabgesetzt, während der (unerwünschte) Gleichstromwiderstand unberührt bleibt.

Eine Widerstandsverstärkung, die alle diese Nachteile vermeidet, also völlige Frequenzunabhängigkeit und volle Wirksamkeit des Außenwiderstandes bietet, ist die *galvanische Kopplung* nach **Bild 14.2**. Sie ergibt bei Niederfrequenz eine äußerst wirksame und praktisch frequenzunabhängige Verstärkung, denn C_k und R_g fallen weg. Die Schaltung ist als „Loftin-White-Schaltung" (sprich: lofftinn-ueit) bekannt.

Ihrer Anwendung steht allerdings der Nachteil entgegen, daß die Anodenspannung von Rö 1 als Gittervorspannung am Steuergitter von Rö 2 liegt. Da diese Vorspannung aber

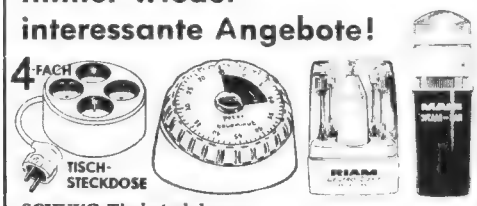
ausreichenden induktiven Widerstand zu erzielen, braucht man einen Kern aus geschichtetem Eisen und eine hohe Windungszahl. Dieser große Aufwand verhindert eine häufigere Anwendung.

Mit kaum merklich höherem Aufwand läßt sich eine *Transformator-* oder *Übertragerkopplung* nach **Bild 14.4** herstellen. Sie ergibt dadurch die wirksamste Nf-Verstärkung, daß hier die in der Primärwicklung auftretenden Wechselspannungen bereits im Übertrager auf das Zwei- bis Sechsfache, normal Vierfache hinauftransformiert und erst dann dem Steuergitter der folgenden Stufe zugeführt werden. Diese Kopplung kommt aber nur für Trioden in Frage. Da außerdem gute Übertrager teuer werden und trotzdem der Frequenzbereich eingeengt bleibt, wird diese Kopplungsart bei Röhren immer weniger angewandt. Insbesondere macht es Schwierigkeiten, Resonanzen, d. h. Bevorzugungen bestimmter Frequenzbereiche, zu vermeiden bzw. genügend herabzumindern. Nachdem es gelungen ist, Röhren mit hoher Verstärkung zu entwickeln, hat die Schaltung (ohne die in der Anfangszeit kaum ein Rundfunkgerät auskam) ihre Bedeutung verloren.

Der Vollständigkeit halber sei in **Bild 14.5** noch die *gemischte Kopplung* gezeigt, die eine bessere Übertragung der tiefen Frequenzen ermöglicht. Hier ist nicht nur durch Vermeidung einer Gleichstrom-Vormagnetisierung des Übertragerkerns dessen *Frequenzgang* an sich verbessert, sondern C_k und *Dr* ermöglichen ebenfalls seine Beeinflussung. Außerdem kann, da die Anodengleichspannung durch C_k abgesperrt wird, der Übertrager Ü als Spartransformator gewickelt werden. Trotz aller dieser Vorzüge ist die Schaltung zu aufwendig und wird kaum noch angetroffen.

Fortsetzung und Schluß der 14. Stunde folgen im nächsten Heft.

Immer wieder interessante Angebote!



SCHUKO-Tischsteckdosen
weiß mit etwa 2-m-Zuleitung und Stecker
3fach 5.65
3fach in PVC, trittfest 6.20
4fach in PVC, trittfest 7.10

Kurzzeitmesser
jetzt mit **zusätzlicher optischer Anzeige,** max. 60 Minuten. In versch. Farben 11.75

Elektrische Zahnbürste, Schweizer Fabrikat! Batteriebetrieb, mit 4 Einsteckbürsten 21.75

Batterie-Rasierer, gleichfalls aus der SCHWEIZ. Eine 1,5-Volt-Batterie reicht für etwa 50 Rasuren zu je 3 Minuten. Einschl. Etui 19.50

ISOPHON-Permanent-Chassis, 225 mm ϕ, mit Staubschutz. 110 mm tief. Ca. 60–13 000 Hz. Industrie-Modell. Etwa 8 Watt belastbar 13.75

BOSCH-Kabeltrommel, mit 3 SCHUKO-Steckdosen. Leer. Platz für: 85 m NLH 3 × 0,75 qmm, oder 45 m NMH 3 × 1,5 qmm oder 25 m NMH 3 × 2,5 qmm 38.50

Orientierungs-Licht (ähnlich PHILIPS-Nachtlicht), passend **für jede Steckdose.** Jetzt in: rot oder grün. Blendfreies Licht für Korridore, Krankenzimmer u. a. 3.70

VDE-mäßige Bügeleisen-Zuleitung
2 m NSA, rund, 3 × 0,75 qmm mit Glanzgarnumspinnung. SCHUKO-Stecker und verzinnte Enden 1.95

Dämmerungs-Schalter
jetzt in einer sehr preiswerten Ausführung. Schaltleistung 200 Watt. Ein Fotowiderstand als Meßorgan steuert einen Transistorverstärker mit nachgeschaltetem Relais. Mit Schwellregler und Verzögerungsglied. Anschluß an 220 Volt Wechselstrom. Hohe Empfindlichkeit 69.50

Umschalt-Relais (U–78)
Beim Schließen eines Druckkontaktes bleibt der Anker in seiner Lage und **erst ein zweiter Stromstoß** stellt die Ausgangsstellung wieder her. Daher vorzüglich für Alarmanlagen geeignet. Der Stromstoß kann als EIN-, AUS- oder UM-Schalter wirksam sein. Erreger-Spannung 8 Volt. Sek. 220 V. 10 Amp. Größe: 54 × 52 × 34 mm (70-mm-Dose) 9.75

Isolierter Schaltdraht, 0,5 mm ϕ, 100 m nur .. 3.–

Signal-Leitung (YR), blanke Cu-Leitungen sind farbig isoliert und gemeinsam mit einem weißen Kunststoffmantel umgeben.

4 × 0,6	6 × 0,6	8 × 0,6	10 × 0,6	
11.75	17.30	20.80	26.35	für 50 Meter
20.95	30.80	37.10	47.–	für 100 Meter

Schaltlitzen, Cu-blank, verschiedene Farben
0,14 qmm auf 100-m-Rolle ..... % m 4.60
0,38 qmm 100-m-Ring ..... % m 3.85
0,50 qmm 100-m-Ring ..... % m 5.85
0,75 qmm 100-m-Ring ..... % m 6.60

Prüfleitungen, 195 × 0,07 mm ϕ, daher sehr beweglich. Speziell für Prüfschnüre usw. Lieferbar in
schwarz, 10 m 5.50
rot, 10 m 6.–

Mikrofon-Leitung, Kunststoffmantel, silbergrau, sehr enge Abschirmung. Adern je 0,14 qmm

1fach	2fach	3fach	
12.95	18.20	21.70	für 50 Meter
24.–	33.80	40.30	für 100 Meter

Elektronische Signal-Blinker
Neuheit! Eine blinkende Glimmlampe fällt mehr auf. Daher bessere Erkennbarkeit. Die Blinkerfrequenz ist stufenlos regelbar von ca. 20 bis 120 Pulse/min. Sockel: E 10. Gesamtlänge 52 mm. Lieferbar in: rot–grün–gelb 11.50

Sofern Sie noch nicht meinen HAUPTKATALOG für die Saison 1963–64 besitzen, fordern Sie diesen bitte sofort an. Zusätzlich erhalten Sie die Sonderlisten für RÖHREN und TONBÄNDER.

Tauchwickel-Kondensatoren, tropenfest. Prüfspannung 500 Volt Wechselstrom bzw. 1000 Volt Gleichstrom.
4,7 nF 1000 Volt ..... 10 Stück 2.25
10,0 nF ..... 10 Stück 2.40
22,0 nF ..... 10 Stück 3.05
47,0 nF ..... 10 Stück 3.55
0,1 µF ..... 10 Stück 5.50

FLUITIN-Lötdraht mit Kadmium
50 % ZINN, 32 % BLEI, 18 % KADMIUM. 1 mm ϕ. Eine sehr günstige Gelegenheit. 1 kg auf Holzrolle 16.–

ERSA-Tip 16
Der gern verwendete Kleinstkolben für 220 Volt. Also ohne Trafo. 16 Watt. Schlanker als ein Bleistift. Der geerdete Miniatur-Kolben 17.50

Schnell-Lieferung per Nachnahme oder Vorkasse. Postscheckkonto 399 37, Berlin.

Hans W. Stier OHG · 1 Berlin 61
Friedrichstraße 231

ED 8000 - Leistungstriode als Längsröhre für Netzregelgeräte

Elektronisch geregelte Netzgeräte werden oft im Dauerbetrieb eingesetzt. Dafür ist die Langlebensdauerröhre ED 8000 besonders geeignet und für die Betriebsbereitschaft der Geräte von besonderer Bedeutung. Die ED 8000 hat eine Verlustleistung von 17 W und einen Kathodenstrom von 180 mA. Der Verstärkungsfaktor beträgt 3,6; dadurch ist ein gutes Regelverhalten gewährleistet. Auch die kleinen Abmessungen, denn sie ist in Pico 9 (Novaltechnik) aufgebaut, machen sie für elektronisch geregelte Speisegeräte interessant.

TELEFUNKEN

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten

TELEFUNKEN
AKTIENGESELLSCHAFT
Fachbereich Röhren
Vertrieb **7900 Ulm**

NADLER bietet an:

Jetzt auch Röhren im Schnellversand!

Wir sind jetzt in der Lage, Ihnen Röhren zu Preisen anzubieten, die gewiß auch Ihre Beachtung finden werden und das im Schnellversand. Am Tage des Bestelleinganges werden wir die Ware auf den Weg bringen. Dadurch kurze Wartezeit und schnelle Reparaturerledigung!

Röhrenpreisliste

Alle Röhren garantiert nur 1. Wahl! Jede Röhre kartonverpackt. Übernahmegarantie 8 Tage. Kein Ersatz für Heizfaden- und Glasbruch.

Alle nicht in dieser Kurzliste aufgeführten Röhrentypen sind fast in allen Fällen prompt ab Lager zu günstigsten Preisen lieferbar.

Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM	Type	DM
ABC 1	4.60	DY 80	2.85	ECC 81	2.70	ECL 86	3.95	EK 90	2.35	EM 87	3.75	PC 97	4.85	PL 84	2.75	UCL 82	3.65
ACH 1	6.60	DY 86	2.85	ECC 82	2.45	ECL 113	6.95	EL 11	7.35	EMM 801	11.80	PC 900	5.85	PL 500	6.65	UCL 83	6.75
AF 3	5.60	DY 87	3.50	ECC 83	2.45	ECLL 800	7.60	EL 12	5.25	EQ 80	7.45	PCC 84	2.75	PLL 80	5.20	UEL 71	8.75
AF 7	3.95	EAA 91	1.95	ECC 84	2.70	EF 40	3.75	EL 34	5.50	EY 51	3.55	PCC 85	2.75	PY 80	2.75	UF 41	2.95
AL 4	4.30	EABC 80	2.45	ECC 85	2.70	EF 41	3.25	EL 36	4.65	EY 81	2.95	PCC 88	4.25	PY 81	2.70	UF 42	4.35
AZ 1	2.50	EAF 42	2.85	ECC 86	6.80	EF 42	3.25	EL 41	3.25	EY 82	3.15	PCC 189	4.75	PY 82	2.65	UF 43	1.95
AZ 11	2.55	EAF 801	4.35	ECC 88	5.25	EF 43	4.95	EL 42	4.10	EY 83	3.65	PCF 80	3.25	PY 83	2.70	UF 80	3.–
AZ 12	3.75	EAM 86	4.45	ECC 91	2.75	EF 80	2.45	EL 81	3.65	EY 84	6.25	PCF 82	3.20	PY 88	3.65	UF 85	2.95
AZ 41	2.–	EB 91	1.95	ECC 808	5.35	EF 82	4.95	EL 82	3.25	EY 86	2.75	PCF 86	4.95	UAA 91	3.95	UF 89	2.75
CL 4	6.50	EBC 41	2.70	ECF 80	3.60	EF 83	4.20	EL 83	3.20	EY 88	4.60	PCF 200	6.35	UABC 80	2.70	UL 41	3.50
DAF 91	2.50	EBC 81	2.70	ECF 82	2.95	EF 85	2.55	EL 84	2.25	EY 91	2.75	PCH 200	5.60	UAF 42	2.70	UL 84	2.95
DAF 96	2.50	EBC 90	2.25	ECF 83	4.35	EF 86	3.15	EL 85	6.75	EZ 40	2.45	PCL 81	3.25	UB 41	2.65	UM 80	2.75
DC 90	2.75	EBC 91	2.20	ECF 86	4.95	EF 89	2.50	EL 86	2.75	EZ 41	3.75	PCL 82	3.30	UBC 41	2.65	UM 81	4.50
DC 96	3.95	EBF 80	2.65	ECH 42	3.65	EF 91	2.50	EL 90	2.50	EZ 80	1.95	PCL 83	4.95	UBC 81	3.15	UM 85	3.65
DF 91	1.95	EBF 83	3.35	ECH 71	4.–	EF 92	3.75	EL 91	3.20	EZ 81	2.05	PCL 84	3.70	UBF 80	2.70	UY 11	2.65
DF 92	2.15	EBF 89	2.75	ECH 81	2.75	EF 93	2.35	EL 95	2.50	EZ 90	1.95	PCL 85	4.15	UBF 89	3.25	UY 41	2.25
DF 96	2.45	EBL 1	8.95	ECH 83	4.75	EF 94	2.40	ELL 80	5.–	EZ 91	2.75	PCL 86	4.10	UBL 21/71	3.95	UY 42	2.75
DF 97	3.50	EBL 71	3.70	ECH 84	3.35	EF 95	3.70	EM 11	3.35	GZ 32	4.95	PF 83	3.75	UC 92	2.65	UY 82	2.75
DK 91	2.50	EC 86	4.95	ECL 11	6.25	EF 96	2.75	EM 34	6.20	GZ 34	4.35	PF 86	3.60	UCC 85	3.25	UY 85	2.25
DK 92	3.40	EC 88	5.45	ECL 80	2.75	EF 97	3.85	EM 71	5.85	PABC 80	2.75	PFL 200	6.95	UCH 42	3.60	VCL 11	8.75
DK 96	2.75	EC 90	2.35	ECL 81	3.35	EF 98	3.85	EM 72	5.85	PC 86	4.65	PL 21	3.90	UCH 43	3.75		
DL 91	2.95	EC 92	2.10	ECL 82	3.35	EF 183	3.30	EM 80	2.35	PC 88	5.50	PL 36	4.95	UCH 71	3.65		
DL 92	2.45	EC 93	4.30	ECL 83	5.45	EF 184	3.40	EM 81	3.25	PC 92	2.50	PL 81	3.45	UCH 81	2.90		
DL 94	2.45	EC 94	4.90	ECL 84	4.20	EF 804	4.80	EM 84	2.95	PC 93	3.65	PL 82	2.55	UCL 11	4.35		
DL 96	2.75	ECC 40	3.75	ECL 85	4.30	EH 90	3.25	EM 85	3.75	PC 96	3.25	PL 83	2.45	UCL 81	3.75		

TE-KA-DE Transistoren!

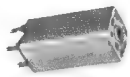
Neue Typen – neue Preise

Fabrikat	Type	Vergleich	Leistung	per St.	ab 10 St.	ab 100 St.
SIEMENS	TF 65 ä	(OC 70)	60 mW	–.65	–.60	–.55
SIEMENS	TF 66 ä	(OC 71)	60 mW	–.80	–.70	–.60
TE-KA-DE	GFT 22	(OC 75)	70 mW	–.75	–.70	–.65
TE-KA-DE	GFT 32	(OC 602 spez.)	175 mW	–.70	–.60	–.50
TE-KA-DE	GFT 34	(OC 604 spez.)	175 mW	–.70	–.60	–.50
TE-KA-DE	GFT 31/30	(OC 77)	175 mW	1.45	1.30	1.15
TE-KA-DE	GFT 31/60	(OC 77)	175 mW	1.45	1.30	1.15
TE-KA-DE	GFT 26	(AC 106 β 45)	300 mW	–.70	–.60	–.50
TE-KA-DE	GFT 27	(AC 106 β 60)	300 mW	–.75	–.65	–.55
TE-KA-DE	GFT 29	(AC 106 β 100)	300 mW	–.80	–.70	–.60
TE-KA-DE	GFT 39	(AC 117)	400 mW	–.90	–.75	–.65
SIEMENS	TF 78 ä	(OC 30)	1,2 W	1.45	1.30	1.15
TELEFUNKEN	OD 603	(OC 26)	4 W	1.75	1.60	1.40
SIEMENS	TF 80 ä		8 W	1.95	1.75	1.60
TE-KA-DE	GFT 3108/20	(OC 16)	8 W	1.40	1.25	1.10
TE-KA-DE	GFT 3108/40	(OD 603/50)	8 W	2.50	2.25	2.–
SIEMENS	AD 103 ä	(OC 36)	22,5 W	2.25	2.–	1.80
SIEMENS	AD 104 ä	(OC 36)	22,5 W	2.25	2.–	1.80
TE-KA-DE	HF 1	bis 5 MHz		–.50	–.45	–.40
TELEFUNKEN	AF 101	bis 9 MHz		1.10	1.–	–.90
TELEFUNKEN	OC 614	bis 60 MHz		1.65	1.50	1.35
SIEMENS	AF 139	bis 480 MHz		11.50	11.–	10.50
TELEFUNKEN	AFY 14 ä	bis 150 MHz	250 mW	4.95	4.45	
TELEFUNKEN	ALZ 10 ä	bis 150 MHz	500 mW	7.95	7.15	
TE-KA-DE	Allzweck-Germanium-Diode			–.20	–.18	–.15
TE-KA-DE	HF-Germanium-Diode			–.25	–.20	–.18
TE-KA-DE	Subminiatur-Germanium-Diode			–.30	–.25	–.20
TELEFUNKEN	OA 126/5, Zener-Diode	5 Volt		1.95	1.75	1.60
TELEFUNKEN	OA 126/6, Zener-Diode	6 Volt		1.95	1.75	1.60
TELEFUNKEN	OA 126/8, Zener-Diode	8 Volt		1.95	1.75	1.60

Bandfilter (Blaupunkt mit Parallel-C)

Bestell-Nr.	Frequenz	Abmessungen mm	Preis p. St.	10 St.
30	468 kHz	48×21×21	1.–	9.–
31	10,7 MHz	48×21×21	–.60	5.–
32	10,7 MHz (Ratio)	50×21×21	1.–	9.–
33	10,7 MHz	45×15×15	–.80	7.–

Kleinstfilter



35	473 kHz	15×12×12	1.75	m. Anzapfung
36	473 kHz	15×12×12	1.75	m. Anzapfung
37	10,7 MHz	15×12×12 (Eingangskreis)	1.–	

Einfach-Potentiometer: (moderne Industrieausführung)

Best.-Nr.	Wert	Achs-Ø mm	Achs-länge	Bemerkungen	Preis 1 St.	Preis 10 St.
1	13 kΩ m. Anzapfg.	4	35	mit 2pol. Ein/Aus-Schalter	–.90	8.–
2	25 kΩ	6	30	Stereo-Waage (Balanceregler)	–.40	3.50
3	1 MΩ log.	6	60		–.80	7.–
4	1 MΩ + log.	4	33	Einstellregler mit Achse	–.35	3.–
5	1 MΩ + log.	6	30	mit Tonblendenschalter	–.80	7.–
6	1 MΩ + log.	6	45	mit Tonblendenschalter	–.90	8.–
8	1,3 MΩ + log.	6	70	mit gehörricht. Anzapfung	–.80	7.–
9	16 MΩ + log.	6	60		–.70	6.–
10	16 MΩ + log.	4	33	Einstellregler mit Achse	–.30	2.50

Doppel-Tandem- und Spezial-Potentiometer:

Best.-Nr.	Wert	Achs-Ø mm	Achs-länge	Bemerkungen	Preis 1 St.	Preis 10 St.
12	2 × 16 MΩ log.	4	35	Stereoregler	–.50	4.–
13	1 MΩ + 1 MΩ	10/6	60		1.–	9.–
14	1 MΩ + 1 MΩ	10/6	60	m. 2pol. Netzdrehschalter	1.20	10.–
15	1,3 MΩ + log. 1 MΩ + log.	8/6	60	mit Anzapfung	1.20	10.–
16	1,3 MΩ + log. 1 MΩ + log.	10/6	60	mit Anzapfung	1.–	9.–
17	2 × 1,3 MΩ log. 1 MΩ lin.	6/6	70	Stereoregler	1.75	15.–
18	1,3 MΩ log. 10 kΩ lin. 5 kΩ log.	13 10 6	60		1.–	9.–

Für drehbare Amateurantennen
können wir zum Selbstbau anbieten:

Papst-Außenläufer-Motor
Rechts- und linkslaufend, Einphasen-Induktionsmotor Type KLRM, 125/220 V, 50 Hz, 30 Watt, 1350 U/min. Nennmoment: min. 2,16 cm/kg, Gleitlager, Eigenlüftung, Maße: 88 ⌀ × 123 mm, Achse 8 mm ⌀, einschl. Befestigungswinkel und Kondensator.

Kompaß-Skala für Steuergerät
155 mm ⌀, Plexiglas von der Unterseite bedruckt, mit rotierender Zeigereinrichtung und Beleuchtung. Spannungsabgriff für Beleuchtung mittels Messingringe und Kohlebürsten. Antrieb durch angebautes Zahnrad auf der Unterseite.
Skalenbeschriftung u. a.: 0...360°.
Einzelpreise: Motor 26.75
Kondensator 2.35
Skala 9.95
Alle drei Teile zusammen 35.–

SEL

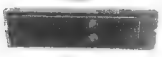
Standard Elektrik-Lorenz-Lautsprecher

Transistor-Lautsprecher
Typ: LP 45, 300 mW, rund 45 mm ⌀, 8 Ohm, Ferritmagnet 9500 Gauß, 300...7000 Hz, Tiefe: 20 mm
p. Stück 2.25
10 Stück 19.75
100 Stück 165.–
Diese Lautsprecher sind auch hervorragend geeignet zum Selbstbau eines Tauchspul-Mikrofones!

Transistor-Lautsprecher
Typ: LP 70, 800 mW, rund 70 mm ⌀, 8 Ohm, Ferritmagnet 8000 Gauß, 200...9000 Hz, Tiefe: 24 mm
p. Stück 3.25
10 Stück 29.–
100 Stück 235.–

Oval-Lautsprecher
Typ: LP 1318, 4 W, 130 × 180 mm, 5 Ω, Ferritmagnet 9000 Gauß, 60 bis 15 000 Hz 8.80
10 Stück 80.–

Hochton-Lautsprecher
Typ: LSH 75, statisch, 75 × 75 mm, Frequenzgang bis 18 000 Hz –.50
10 Stück 4.–



Hochton-Lautsprecher
Typ: LSH 518, statisch, 54 × 180 mm, Frequenzgang bis 18 000 Hz –.50
10 Stück 4.– 100 Stück 36.–

Hochton-Lautsprecher
Typ: LSH 100, statisch, 100 mm ⌀
Frequenzgang bis 18 000 Hz –.50
10 Stück 4.–

UHF-Converter-Tuner, mit Transistoren 2 × AF 139, zum Einbau in jeden Fernsehempfänger. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Untersetzter Antrieb 1 : 6,5; Ant.-Eingang 240 Ω; Ausgang 240 Ω 46.–

UHF-Tuner, mit den Röhren PC 86 und PC 88, ZF = 38,9 MHz, entspricht der allgemein bekannten Ausführung, für alle moderneren Empfängertypen. 43.–

Silizium-Fernsehgleichrichter BY 104

Nennspannung: 800 V, Nennstrom: 0,5 A

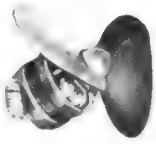
DM 2.95

ab 10 Stück DM 2.75

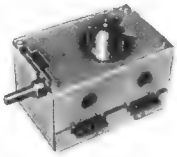
Doppeldrehkos (Luftdrehkos)
Miniaturausführung
4-mm-Achse, 2 × 14 pF
27 × 20 × 13 mm 3.75
6-mm-Achse, 2 × 12,5 pF
31 × 27 × 23 mm 3.75
6-mm-Achse, 2 × 15 pF
31 × 26 × 23 mm 3.75
Alle Drehkos mit Zahnradgetriebe, Untersetzung 1 : 3. Calitgelagerter Stator.

Transistor-Luftdrehko
2 × 160 pF, mit Getriebe im Polystyrolgehäuse 1.95

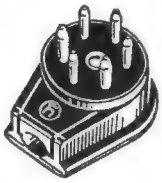
Coiled Cord, dehnbares Gummikabel, 4adrig. Ausziehbar bis 1,50 m. Kehrt auch bei extremer Beanspruchung immer in die alte Lage zurück. 2.50



Ventilator-Motoren, 220 V, Wechselstrom, Kurzschlußläufer, vollkommen geräuschlos, mit Flügel (Alu), 35 W, Maße: 55 mm ⌀ × 55 mm, Flügel: ⌀ 160 mm per Stück 9.95



TOROTOR-UKW-Tuner 86–100 MHz
Dänisches Spitzenfabrikat, kommerzielle Ausführung mit kapazitiver Abstimmung. Gedruckte Schaltung. Maße: 48 × 53 × 85 mm, einschließlich Röhre ECC 85 14.50

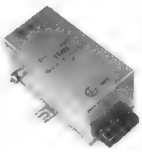


Hirschmann-Steckverbindung, bestehend aus einer Aufbaudose, 6polig, weiß, Type Med 60 und einem Stecker, 6polig, weiß, Type Mes 60 kompl. 2.60

SIEMENS-Siferrit-Schalenkerne
Für Fernsteuerungen besonders geeignet.
9 mm ⌀ × 5 mm mit Spulenkörper 1.95
ab 10 Stück 1.75
28 mm ⌀ × 23 mm, kpl. mit Spulenkörper, Haltebügel, Lötösenplatte 3.95
ab 10 Stück 3.25

Kristall-Ohrhörer
50 kΩ mit Zuleitung und konz. Stecker 1.65

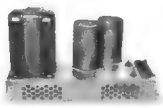
Elektromagnetische Zähleinheit
von 0 bis 9 mit Zehnertransport. Die gesamte Einheit ist steckbar. Spulenwiderstand: 220 Ohm. 4000 Wdg., 0,10 CuL. Zahlengröße: 3 × 5 mm. Fabr.: Mayr 1.95



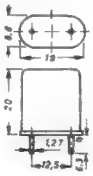
FRAKO-Störschutz-Einheit
Nennspannung 250 V, Gleich- und Wechselspannung 1,5 Amp., Lüsterklemmenanschluß 5.75
dto., jedoch 4 Amp. 7.50

FRAKO-Hochspannungs-Kondensator
6 µF, 660 Volt Wechsel-DB
2100 Volt Gleichspannung
Dichtausführung, Ölkondensator, Keramikdurchführung für die Anschlüsse; Maße: 60 × 80 × 190 mm 9.95

Schaltbuchse
Einbauform für 4-mm-Bananenstecker mit 2 Umschaltkontakten (versilbert) –.60



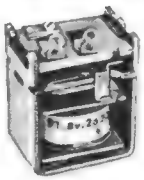
SOLA-Spannungskonstanthalter
Spannungsgenauigkeit:
Sek.: kleiner als 1 %.
Prim.: 100–130 Volt Wechselsp.
Sek.: 20 Volt, 6 Amp. Gleichsp.
Bestückung: 2 Si-Gleichrichter 1 N 2155.
Siebung durch zwei Kondensatoren 40 000 µF, 30/40 Volt 65.–
Vorschalttrafos zum Betrieb an 220 Volt Wechselspannung sind zum Preise von 35.– DM lieferbar!



Dr. Steeg & Reuter

Schwingquarze für Funkfernsteuerung
13,56 MHz
27,12 MHz
40,68 MHz } ± 5 × 10⁻⁴
im Kunststoffgehäuse, mit Steckerstiften per Stück 11.50
Quarz-Fassung –.30

TELEFUNKEN-Geiger-Müller-Zählrohr, Type ZP 1070, in Subminiaturausführung zur Messung von Gamma-Strahlung. Abmessungen: 10 mm ⌀ × 28 mm. Betriebsspannung: 400 bis 530 V 22.–



Miniatur-Summer, Fabr. Siemens, Lautstärke (1 m) ca. 75 Phon, Gewicht 21 g. Maße: 13×20×26 mm. (Umbaumöglichkeit als Kleinrelais!) Sehr solide Ausführung! Lieferbar in folgenden Spannungen: 1,5 V = 0,7 W; 3 V = 0,7 W
p. Stück –.95, 10 Stück 8.50
100 Stück 75.–

Einbau-Mikrofon-Kapseln
Keramik-Mikrofon-Kapsel, ⌀. Neuestes Breitbandmodell, 38 mm 5.95

Jap. Kleinstdrehko, Trolitul, 365 pF mit Skalenscheibe, 25×25×11,5 mm
2.35 10 Stück 21.–

Röhren-Steckeinheit
mit Miniatur-Röhrenfassung und diversen Kondensatoren u. Widerständen. Hervorragend geeignet zum Umbau in NF-Stufen für Verstärker usw.
Durch Umwechseln dieser Steckeinheit sind Sie in der Lage eine komplette Baustufe im Gerät auszuwechseln. 1.–

NADLER

Achtung!

Für den jungen Bastler!
TRANSISTOREN-EXPERIMENTIER-SORTIMENT!
TE-KA-DE-Transistoren, II. Wahl
Das Sortiment besteht aus:
● 10 HF-Transistoren ● 10 NF-Transistoren ● 10 Kleinleistungs-Transistoren ● 10 Dioden
Insgesamt 30 Transistoren u. 10 Dioden

für nur DM **5.95**

Lieferung solange Vorrat reicht!
Das ideale Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten!

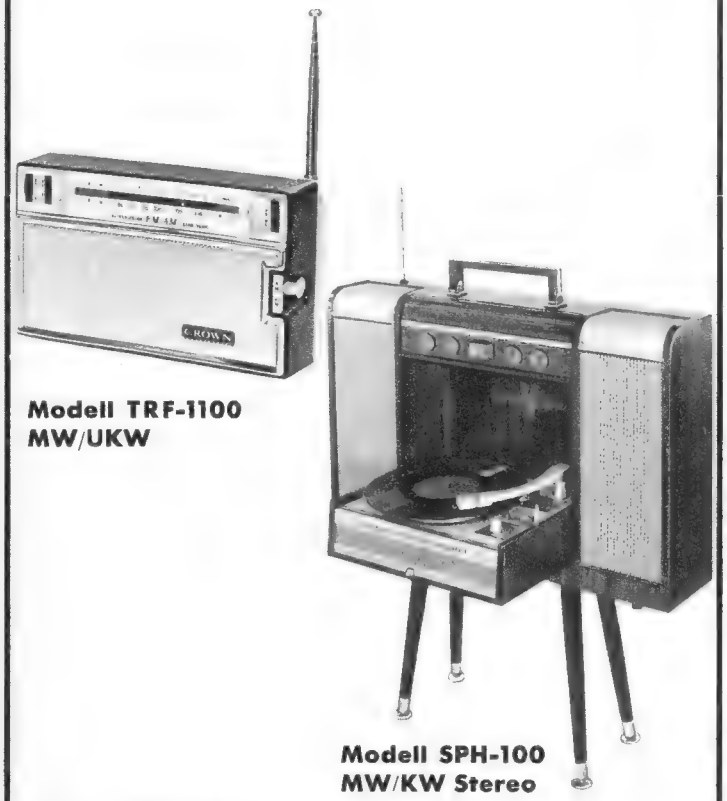
NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Straße 8
Telefon: 44 80 18, Vorwahl 0511
Fach 20728

Angebot freibleibend. Verpackung frei.
Versand per Nachnahme. Kein Vers. unter 5.– DM.
Ausland nicht unter 30.– DM.

Bitte keine Vorauskasse!

CROWN



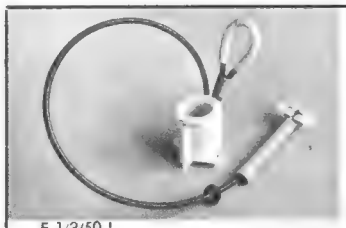
Modell TRF-1100
MW/UKW

Modell SPH-100
MW/KW Stereo

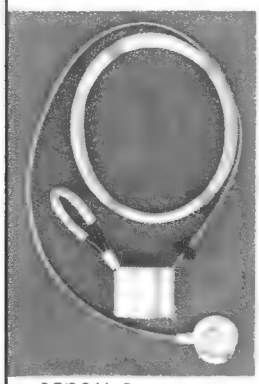
RADIO GMBH

4 Düsseldorf, Heinrich-Heine-Allee 35
Telefon 2 73 72, Telex 8-587 907n

CROWN

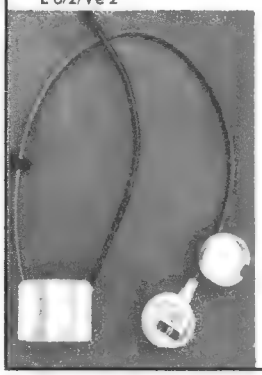


E 1/3/50 L



S 7/3 S/Ve 2

E 6/2/Ve 2



Hochspannungsfassungen neuester Konstruktionen vereinigen alle Wünsche und Erfahrungen unserer Kunden

Vorteile, die unsere Fassungen bieten:

- Reparable Ausführung (einfachste Demontage)
- schwer entflammbares Material
- beliebige Kabelausführungen
- fester Sitz der Röhre
- Sprühsicherheit
- durchschlagsicher bei wesentlich erhöhter Spannung
- Temperaturbeständigkeit erhöht
- Bodenplatte für verschiedene Lochabstände

Elektro-Apparate-Fabrik
J. Hüngerle KG

776 Radolfzell a. B., Weinburg 2, Tel. 2529

MOTOROLA

MM 1613, NPN
MM 1614, PNP

Silizium-Epitaxie-Star-Planar-Komplementärtransistoren,

- **Große Spannungsfestigkeit**
- **Kleine Ausgangskapazität (C_{ob} = 6 pF)**
- **Gleichförmige Schalteigenschaften**
- **$U_{CE\,sat}$ ≤ 0,45 V bei I_C = 150 mA**

für sehr schnelle Komplementärschalter und Verstärkeranwendungen vom Gleichstrom bis zum VHF-Bereich.

	PNP	NPN
U_{CBO}	≥ 40 V	≥ 50 V
$f_{\beta=1}$	≥ 250 MHz	≥ 200 MHz
$B_{(150mA)}$	40...120	40...120
t_{on}	12 ns	12 ns
N (25°)	3 W	3 W

Sofort ab Lager lieferbar!
Fordern Sie technische Unterlagen an!

	Type	1-99 St.	ab 100
NPN	MM 1613	6.50	6.20
PNP	MM 1614	15.90	12.90

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

Rimpex

OHG Import-Export-Großvertrieb

Auszug aus Sonder-Katalog: Mengenrabatte! **Nachnahmeversand**

Orig. BASF-Tonband LGS 35, Langspiel 15/360 **DM 10.–**, ab 5 Stück **DM 9.50**
18/540 **DM 14.–**, ab 5 Stück **DM 13.10**
Als Nachfüllpackung 15/360 **DM 9.–**, 18/540 **DM 12.60**

Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–**, 6 od. 4 W **DM 1.50**
Batterie-Ladegerät 6 bis 12 V/4 A **DM 25.–**
Wid.-Anschlußschn. 6 od. 12 V kompl. Paar **DM 8.–**
Ferritantenne 10x140 mm m. Rundfunkspul. **DM –.95**
Röhren: E 92 CC 2.20, ECC 91 1.75, EF 93/94 1.25, PC 88 4.–, UM 11 1.80, 6 SL 7 1.95 usw.

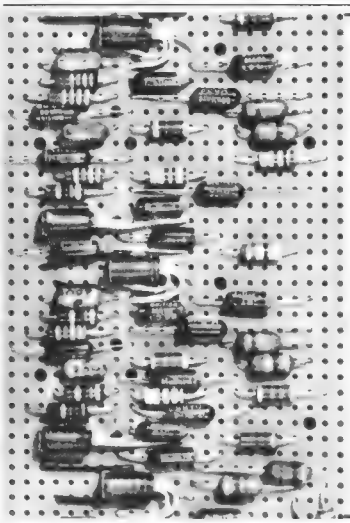
220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit Schnecke 30 W **DM 5.–**, 40 W **DM 6.–**, 60 W **DM 20.–**

Aufzugsmotor 12 V⎓-Getr. 1:190 **DM 6.50**, 220 V∾-Getriebe 1:21 u. 1:725 **DM 15.–**
Hubmagnet 12 V⎓ **DM 1.50**, 220 V∾ **DM 3.–**, **Mikro-Rel.** 200 Ω 1 x Um **DM 2.50**
Relais: 220 V∾ **DM 1.50**

HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW bis 100 MHz DM 3.85

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!

2 Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24 · Telefon 827137



Das Grundelement des VEROBOARD-Verdrahtungssystems ist eine mit parallelen Kupferstreifen und einem gleichmäßigen Lochraster versehene Hartpapierplatte. Die zu schaltenden Bauteile werden nach einem vorher festgelegten Lageplan in die Löcher eingesteckt und auf der Gegenseite mit den bereits mit Flußmittel versehenen Leiterbahnen verlötet. Das VEROBOARD-System schließt eine Lücke zwischen der althergebrachten Chassisbauweise und der Technik der gedruckten Schaltung. Anwendung findet es bei Entwicklungsarbeiten und der Fertigung von kleinen und mittleren Serien.

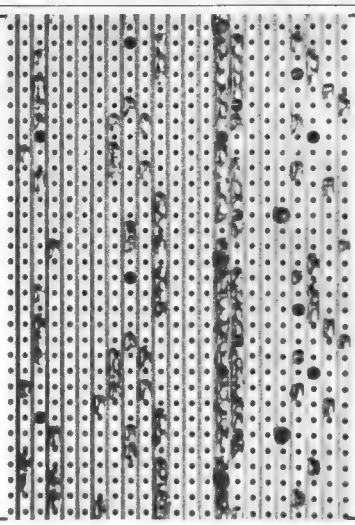
60 verschiedene Plattenformen und viele Zubehörteile preisgünstig bei postwendender Auslieferung ab Lager Bremen.

Prospekte und Preislisten von unserer Abt. 9 F

VERO ELECTRONICS LTD.

Deutsche Zweigniederlassung

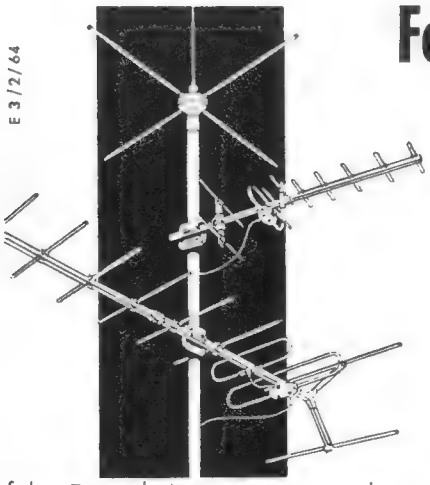
28 Bremen 1, Dobbenweg 7, Telefon (0421) 303369



vero board

VER-DRAHTUNGS-SYSTEM

E 3/2/64

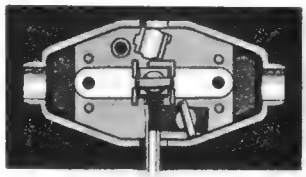


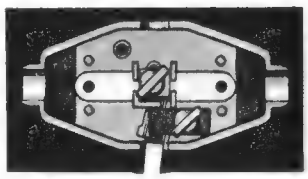
Fernsehen mit perfekten Antennen!

In neuartigen Anschlußkasten schließen Sie wahlweise 240-Ohm- oder 60-Ohm-Kabel schnell und kontaktsicher an ohne dabei Werkzeug zu benötigen. Der Einbau eines zusätzlichen Symmetriergliedes erübrigt sich.

Im ganzen also – perfekte Antennen für perfekten Empfang!

fuba-Fernseh-Antennen vermitteln optimalen Empfang in allen Bereichen. Sie verbürgen hohe, technische Sicherheit. Sinnvoll gestaltete Bauelemente, wie Schwenkmastschelle, Elemente- und Dipolhalterungen sowie Tragerohr-Steckverbinder erleichtern den Aufbau und senken die Montagezeiten ganz erheblich.





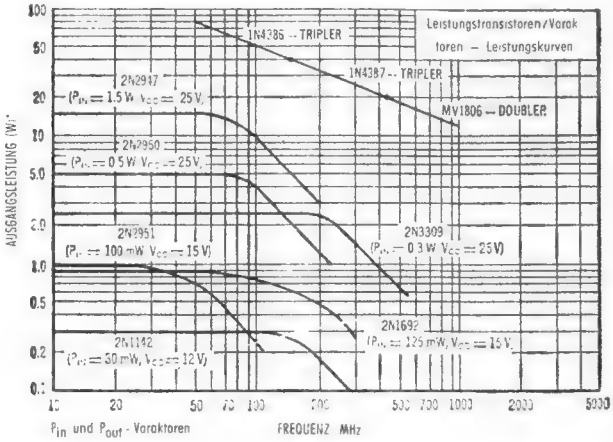
Die Abbildungen zeigen den geöffneten Anschlußkasten mit angeschlossenem 240-Ohm- bzw. 60-Ohm-Kabel

ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO · 3202 BAD SALZDETFURTH / HANN.

MOTOROLA

HF-LEISTUNGSTRANSISTOREN

Ausgangsleistungen bis zu **20 W bei 50 MHz** ... Die ersten Halbleiter für den Einsatz bei niedriger Betriebsspannung für mobile Stationen sowie für Einseitenband-Verstärkerstufen bis zu 15 W Ausgangsleistung bei 30 MHz.



MOTOROLA

VARAKTOR-DIODEN

erlauben hohe Ausgangsleistungen bei Frequenzen, die um ein Vielfaches über der nutzbaren Grenzfrequenz der VHF-Leistungstransistoren liegen ... mit großem Wirkungsgrad ... die ersten von EIA registrierten 2-N-Typen.

Fordern Sie Preise und technische Unterlagen an!

NEUMÜLLER + CO GMBH

8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

FABRIK: **BELLUNO**/ITALIEN

CHINAGLIA

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8 MÜNCHEN-ALLACH
Karl-Schmolz-Straße 23, Telefon 542298

Modell AN-250

20 000 Ohm/V≃

Eigenschaften:

- robustes Bakelitgehäuse, säure- und hitzebeständig
- Drehspuldauermagnet-Instrument (40 µA)
- Genauigkeitsklasse 1,5
- Empfindlichkeit 20 000 Ohm/V≃
- Spiegelskala
- Wechselstrommessung bis 2,5 A
- Widerstandsmeßbereich bis 100 MΩ (unabhg. vom Netz)
- Drehschalter für Einstellung V⎓ ~, A⎓ ~, Ω
- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- Kondensatorprüfung

Abmessungen: m/m 150 x 95 x 47 — Gewicht ca. 450 g

Meßbereiche:

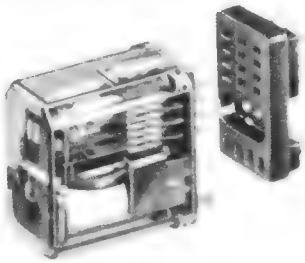
V⎓	300 mV	5	10	50	250	500	1000	(25 000) V
V~		5	10	50	250	500	1000	(25 000) V
A⎓	50 µA	0,5	5	50	500 mA	2,5 A
A~		0,5	5	50	500 mA	2,5 A
Ω	10 000	100 000 Ω	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ
dB	—10 +16	— 4 +22	+10 +36	+24 +50	+30 +56	+36 +62
V N.F.	5	10	50	250	500	1000 V

Unsere Geräte erhalten Sie in

• ANDERNACH	Josef Becker & Co. GmbH
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik Hans Herm. Fromm
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik GmbH
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT	Arlt elektronische Bauteile Mainfunk-Elektronik
• FULDA	Schmitt & Co.
• HAGEN/Westf.	Walter Stratmann GmbH
• HAMBURG	Paul Opitz & Co.
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• MAINZ	Josef Becker
• MÜNCHEN	Radio RIM
• NÜRNBERG	Waldemar Witt
• STUTTGART	Arlt Radio Elektronik Radio Dräger
• ULM	Licht- und Radiohaus Falschebner
• WIESBADEN	Josef Becker

Preis: DM 113.50 incl. Prüfschnüre
DM 8.85 Tasche
DM 36.– 25-kV-Tastkopf

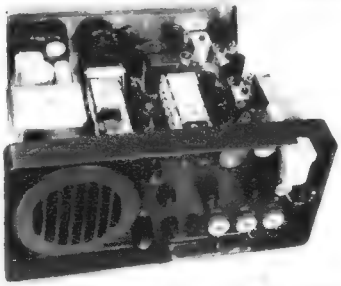
Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

Sonderangebot aus Natobeständen!

Ab Juli wieder lieferbar!

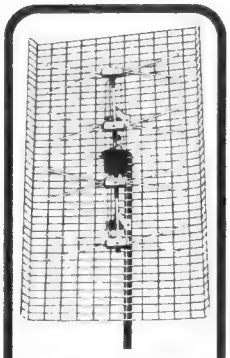


W. S. B. 44 MK 3
VHF-AM-TX/RX

Eine 12-V-Station hervorragender Qualität für mobile und stationäre Verwendung. Mit geringem Aufwand modifizierbar auf Flug- Amateur-Schiffsfunkfrequenzen im 120-, 144-, 160-Mc-Bereich. Tropenfest in hermetisch geschlossenem Gußgehäuse. Modell 1956!

Original-Eigenschaften: 12-Röhren-VHF-AM-Sender/Empfänger; Frequenzbereich 60—95 Mc.
Sender: 3(6)stufig, Quarzsteuerung, Anodenmodulation, Ausgangsleistung ca. 5 Watt.
Gegentaktmodulator: 3stufig, Eing. für dyn. Mike, zugl. NF-Verstärker für RX.
Empfänger: 6(9)stufig, Quarzoszillator, Lautsprecher- oder Kopfhörerbetrieb, Störbegrenzer.
Je nach Quarzen (HC-6/U) sind beim Sender und Empfänger unabhängig voneinander 3 beliebige Kanäle im mit Präzisions-Schmetterlings-Dreifachdrehkos durchstimmbaren Gesamtbereich rastbar. Umschaltung Sendung/Empfang durch Relais, d. h. Fernbedienung möglich. 2 Antennenausgänge für Aufsteckdipol und Coaxleitung.
Stromversorgung: 12 V DC-3 A Empfang/5 A Senden. Zerhackerteil für Anodenspannung eingebaut.
Drehspulinstrument z. Kontrolle der Betriebsspannung u. des Antennenstroms.
Röhrenbestückung: 5 x EF 91, 2 x EL 91, 1 x EB 91, 1 x EAC 91, 2 x 6 F 17, 1 x 5763, 1 Zerhacker.
Modifizierungsvorschläge:
Sender: Verdoppelung der Originalfrequenz 60—95 Mc in der PA auf die gewünschte Ausgangsfrequenz. Oder: Ausnutzung der PA (5763) zur Ansteuerung einer Leistungsendstufe.
Empfänger: Mittels einfachen Convertern mit Eingangsfrequenzen im gewünschten Bereich und Ausgangs-ZF im 60—95 Mc-Bereich, ohne Eingriff Umwandlung zum Doppelsuper. Oder: Verdoppelung der Oszillatorfrequenz durch 1 Stufe und Änderung der L+C-Werte im HF-Teil.
10-m-Betrieb! Die Auslegung der Drehko-Kapazitäten, je 3 x 40 pF im Sender und im Empfänger, ermöglicht nach Änderung der L-Werte auch die Umstellung auf 10 m.
Zustand: Wie neu, Röhren und Zerhacker geprüft, ohne Quarze. **Maße:** 36 x 18 x 33 cm. Gewicht: 15 kg.
Einschließlich detailliertem Schaltbild, Meßwerten und Funktionsangaben **DM 125.—** ab Lager (Nachnahmeversand).

RHEINFUNK-APPARATEBAU 4 Düsseldorf G
Fröbelstraße 32, Telefon 69 20 41



KONNI-REKORD-UHF-Antenne
Band 4-5, Ka. 21-60 DM **30.–**

VHF-Antennen
4 Elemente **10.–**
6 Elemente **15.–**
7 Elemente **17.50**
10 Elemente **21.50**
15 Elemente **27.50**

UHF-Antennen
7 Elemente **10.–**
11 Elemente **15.50**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**

Antennenweichen
FA 240 Ohm **8.–**
FA 60 Ohm **8.50**
FE 240 Ohm **4.50**
FE 60 Ohm **5.75**
Bandkabel m **0.16**
Schlauchka. m **0.28**
Koaxkabel m **0.60**

K. DÜRR
Antennenversand
437 MARL-HÜLS
Postfach 1

VITROHM-Schichtwiderstände, Wertangabe nach Farbcode (IEC-Norm). Ungewendelter Kohlewiderstand, Toleranz 10 %, induktionsfrei. Widerstandsrohr in Kunststoff eingebettet. Axialer Drahtanschluß an Widerstandskörper angelötet.

VITROHM-Widerstands-Skala (Lagerwerte) – Bitte Mengenrabatt beachten! –

Ω	Ω	kΩ	kΩ	MΩ
10	200	3,6	68	1,2
11	220	3,9	75	1,3
12	240	4,3	82	1,5
13	270	4,7	91	1,6
15	300	5,1	100	1,8
16	330	5,6	110	2,0
18	360	6,2	120	2,2
20	390	6,8	130	2,4
22	430	7,5	150	2,7
24	470	8,2	160	3,0
27	510	9,1	180	3,3
30	560	10	200	3,6
33	620	11	220	3,9
36	680	12	240	4,3
39	750	13	270	4,7
43	820	15	300	5,1
47	910	16	330	5,6
51	kΩ	18	360	6,2
56	1,0	20	390	6,8
62	1,1	22	430	7,5
68	1,2	24	470	8,2
75	1,3	27	510	9,1
82	1,5	30	560	10
91	1,6	33	620	11
100	1,8	36	680	12
110	2,0	39	750	13
120	2,2	43	820	15
130	2,4	47	910	16
150	2,7	51	MΩ	18
160	3,0	56	1,0	20
180	3,3	62	1,1	22

0,5 Watt
3 mm ⌀ × 100 mm lang
10 Ω–22 MΩ ..... –.15
10 Stck. je Ohmwert 1.20
100 Stck. je Ohmwert 8.–

1,0 Watt
6 mm ⌀ × 19 mm lang
100 Ω–22 MΩ ..... –.25
10 Stck. je Ohmwert 1.40
100 Stck. je Ohmwert 13.–

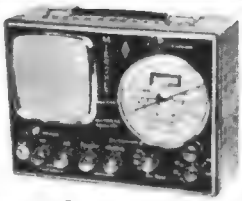
2,0 Watt
6,4 mm ⌀ × 32 mm lang
300 Ω–22 MΩ ..... –.30
10 Stck. je Ohmwert 2.20
100 Stck. je Ohmwert 19.–

Drahtwiderstände
mit Abgreifschelle
4 W ..... –.80 DM
6 W ..... –.90 DM
10 W ..... 1.20 DM
20 W ..... 1.80 DM

vorrätige Werte:
50/100/200/300/400 500/600/800 Ω
1/1,5/2/3/4/5/7,5/10 kΩ

Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Str. 11, Fernruf 21332, 29501

MIKROHET



der Amateur-KW-Empfänger in Kleinform. **Ein Doppelsuper mit Zweifachquarzfilter** u. regelbarer Bandbreite.
Merkmale: Eingebauter Lautsprecher. 5 Amateur-Bänder. Schnellabstimmung 60:1 mit einem Finger. S-Meter im Blickpunkt des Skalenbereiches. Quarzgesteuerter 2. Oszillator. Empfindlichkeit besser als 0,5/µV für 1 Watt Nf. Spiegelfrequenzsicherheit > 60 dB. Zf-Durchschlagsfestigkeit > 75 dB.
Bitte Prospekt anfordern.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau

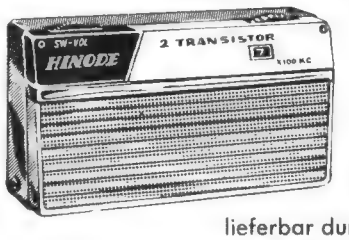
Preisgünstig!

PHOTOMULTIPLIER 931 A

Stückpreis DM 24.50

SELL & STEMMLER
Abt. Industrie-Elektronik
1 Berlin 41
Ermanstr. 5, Telefon 72 24 03

DAS SPITZENGERÄT



lieferbar durch den Großhandel!

Adressennachweis:
IVECO, Optik-Radio-Import, 7 Stuttgart-0
Urbanstraße 134 · Telefon (0711) 44451

Silizium-Transistoren

transistor ag, Zürich 9/48, Hohlstrasse 610, Telephon 051 62 56 11

hohe Qualität bürgt für Zuverlässigkeit

transistor ag

Schweizerische Halbleiterfabrik für Transistoren, Thyristoren, Si-Gleichrichter
Aus unserem weiteren Verkaufsprogramm: Zener-Dioden, Referenz-Elemente, Tantal-Kapazitäten, Mikrowellen-Dioden

Sonderangebote für Ihr Nachsaisongeschäft!

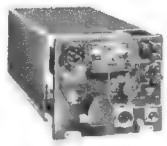
Fernsehgeräte	
GRAETZ	
Markgraf 603	575.—
Markgraf 602 AS	620.—
Exzellenz F 533 Z	825.—
Exzellenz F 633	875.—
SCHAUB	
Illustra 4059	811.—
NORDMENDE	
Cabinet	750.—
Condor	771.—
Souverän	892.—
Ambassador	988.—
Musiktruhen	
ROSITA	
Opal UML	285.—
Perle UMLK	325.—
SCHAUB-LORENZ	
Balalaika modern NN	485.—
Balalaika NN	456.—
NORDMENDE	
Mikado-Stereo	428.40
Caruso-St.	405.—
Caruso-St. NN	474.64
Menuett-Stereo	501.16
Cosima-St.	447.—
Menuett-Stereo NN	516.—
Stereo-Decoder	43.—
Cosima-St. NN	520.20
Immensee-Stereo NN	570.52
Traviata-Stereo NN	643.96
Arabella-Stereo NN	898.96
Isabella-Stereo NN	903.04
GRAETZ	
Potpourri Stereo	412,16 430,65
Rundfunkgeräte	
GRAETZ	
Astrid	189.72
Chanson	224.40
Polka	239.36
Polka NN	242.76
Musica	299.20
SABA	
Sabine 11 LMKU	155.—
NORDMENDE	
Kadett	153.68
Norma UML	154.36
Norma Luxus UML	174.76
Göteborg NN	172.72
Elektra dkl. u. NN	187.—
M 2000	190.40
Skandia NN	193.80
Turandot	244.80
Carmen	257.04
Fidelio-St.	259.76
Bohème	195.30
SCHAUB-LORENZ	
Tivoli 40 NN	193.80
Wicking 40 NN	222.36
Koffergeräte	
AKKORD	
Filou Export	133.96
Motorette 690	159.12
Autotransistor autom.	209.44
GRAETZ	
Page de Luxe Z	56.85
Autohalterung	29.15
Page 1332 L	194.15
NORDMENDE	
Clipper MK	115.—
Mambino	96.56
Mikrobox UKW	114.24
PHILIPS	
Fanette	82.50
Nanette	112.75
Nicolette	143.—
Evette	150.—
Babette	189.72
Dorette	175.—
SCHAUB	
Touring T 50	268.40
Weekend T 50	199.10
WEGA	
Wega-bobby	160.—
Tonbandgeräte	
TELEFUNKEN M 70	195.—
PHILIPS RK 14	258.—
PHILIPS RK 32	288.—
PHILIPS RK 36	422.50
HARTING	
10er-Wechsler	48.—
Wäscheschleuder 3 kg Zimmermann und Frauenlob	115.—
Wäscheschleuder 4 kg Juwel, Type 203	111.25
Moulinex-Handstaubsauger Nr. 1	31.—
Moulinex-Handstaubsauger Nr. 2	43.—
Moulinex-Handstaubsauger Nr. 4	77.—
AEG-Vampyrette	87.36
Maybaum Dampf-Eltro-Bügelautomat	38.—
Rowenta Bügelautomat 5294	18.60
Moulinex Küchenmaschine Robot-Marie	65.25
FS-Eckschrank	110.—

Versand unfrei per Nachnahme ohne jeglichen Abzug, Verpackung frei. Aufträge dieses Angebotes unter DM 100.— netto können leider keine Berücksichtigung finden. Bitte Fachgewerbebezeichnung angeben!

RA-EL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wylude
285 Bremerhaven-Lehe, Bei der Franzosenbrücke 7
Fernruf-Sammelnummer: 44 86, Ortswahl-Nr. 0471

FEMEG

Sonderposten und Surplusgeräte:



Universal-Empfänger, Fabrikat RCA, Bereich: 195 kHz bis 9,5 MHz, mit Röhren u. Umformer. Preis per Stück **DM 183.—**

US-Dezimeter-Sende-Empfänger Typ RT-7 / APN 1, Bereich 418 bis 462 MHz veränderlich. Röhrenbestückung: 2 x 955, 2 x 904, 3 x 12-SJ-7, 4 x 12-SH-7, 2 x 12-H-6, 1 x VR-150/30. Guter Zustand, ohne Umformer per Stück **DM 109.—**

KLEINER RESTPOSTEN

Englische Armee-Infrarotsichtgeräte
eingebaut Bildwandler-Röhre, Filter, Optik mit Dioptrieneeinstellung, Hochspg.-Batteriebehälter, gefütterte Ledertasche. Die Geräte sind ungeprüft, Original verschlossen, mechanischer Zustand gut.
Für Studien- und Laborzwecke

Type CX DM 128.—

Type MKI DM 98.—

Englischer Armee-Entfernungsmesser Type Mark VS
Länge ca. 80 cm, gebraucht **DM 132.—**

Spezial-UKW-Steckantenne für 154—176 MHz
mit 6teiligem 4-m-Metall-Steckmast, Fußplatte, Antennenkopf mit 3teiligem Reflektor, Koaxanschluß, 5,20 m Koaxkabel, Abspannseile mit Befestigungsheringen, Segeltuch-Ledertasche Größe ca. 70 x 19 x 10 cm, Gewicht ca. 7 kg, gebraucht, sehr guter Zustand **DM 96.—**

Feldkabel-Rückentragen, gebraucht, guter Zustand **Preis auf Anfrage**

US-Army-HF-Einbauinstrumente 0-8 A
mit Thermokreuz, Flansch-⌀ 65 mm per Stück **DM 17.80**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw. Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

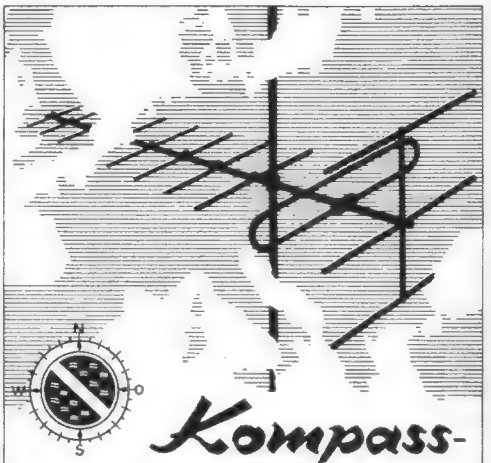
FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Telefon 59 35 35

Spezialtransformatoren Transistor-Zerhacker Komplette DC-Wandler

für mobile Zwecke 6 – 600 W
Spezialanfertigung als Baustein und Gerät

Transformatoren für Elektronik NF-Technik und Amateure

Ingenieur Hans Könemann
3 HANNOVER Ubbenstraße 30



Kompass-

FS- u. UKW-Antennen
Abstandisolatoren
Zubehör

Hunderttausendfach bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer.
Neues umfangreiches Programm.
Neuer Katalog 6430 wird dem Fachhandel gern zugestellt.

Kompass-Antennen · 35 Kassel
Erzbergerstraße 55/57

UHF-Einbaukonverter BE 2-4

Der universelle Schnelleinbaukonverter für jedes Fernsehgerät. Der Einbau erfolgt ohne Lötarbeiten innerhalb nur weniger Minuten. Modernes westdeutsches Fabrikat. Röhren PC 86 und PC 88.
Verkaufspreis bei einer Gesamtabnahme

von 10 Stck. p/Stck. DM 52.50
von 3 Stck. p/Stck. DM 55.50
von 1 Stck. p/Stck. DM 57.50

Lieferung per Nachnahme. 12 Monate Garantie.

BALTUS-GMBH 4 Düsseldorf
Worringer Straße 54, Telefon 35 17 46, Telex 08-587 246

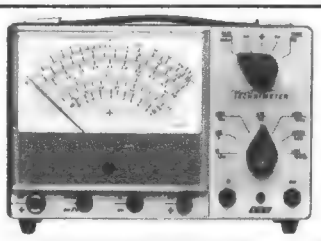
Zum Tauchlöten Lötzinn »oxydfrei«

.. als Flux Kolophonium-Löttinktur Nr. 400

Wilhelm Paff
Wuppertal-Barmen

STANNOL ®

STANNOL-LÖTMITTEL FABRIK



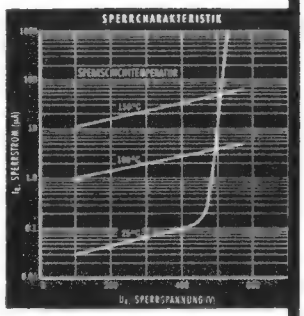
TECHNIMETER - 50 Meg. batteriegespeistes Röhrenvolt- u. Multimeter

Dieses neuartige Gerät wurde seit langem von vielen Interessenten erwartet. Es verfügt über 36 Spannungs-, Strom- und Widerstandsmeßbereiche: 20 mV bis 1 500 V, 20 µA bis 1 500 mA, 0,2 Ohm bis 1 000 Meg. Dieses Gerät arbeitet vollkommen netzunabhängig und hat eine lange Lebensdauer. Es ist besonders für den Rf-, Fs-Service, Transistortechnik sowie für Industrie, Institute und Schulen geeignet. **Preis: DM 299.–.** Das Datenblatt 100 steht Ihnen zur Verfügung!

ETG - Elektronische Test-Geräte, 3387 Vienenburg, Telefon 872

MOTOROLA 1N4004

eine preiswerte Silizium-Miniatur-Diode großer Zuverlässigkeit. **1 A / 400 V**



- **Für militärische Anwendungen**
- **30 A Stoßstrom**
- **–65 bis +175° Arbeitstemperatur**
- **Flammenfestes Isoliergehäuse**

Spitzensperrspannung . . . . . 400 V
eff. Anschlußspannung . . . . . 280 V
Mittelwert des Durchlaßstromes (75°C) 1 A

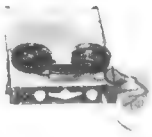
Preise: 1–99 St. DM 2.80 ab 100 St. DM 2.30
Ab Lager lieferbar!

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

SONDERANGEBOTE!

Universal-Meßgeräte für Gleich- und Wechselspannung!

Modell M1 2000 Ohm/Volt — **nur 28.50 DM**
Modell NH 200 20 000 Ohm/Volt — **nur 38.75 DM**
Modell C 60 50 000 Ohm/Volt — **nur 98.- DM**



4-Transistor-Tonbandgerät mit 2 Motoren, Mikrofon, Leerspule, Tonband, Ohrhörer und Batterien **nur 69.- DM**

Transistor-Radio Typ „Imperial" m. 6 Transistoren! Komplett **nur 28.50 DM**

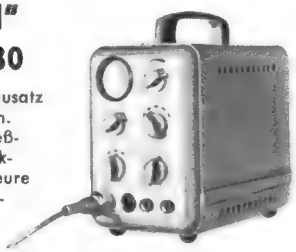
Fordern Sie unverbindlich unsere Katalogmappe an!

MERKUR-RADIO-VERSAND
1 Berlin 41, Schützenstraße 42, Telefon 72 90 79

BET

KLEIN-OSZILLOGRAF

„miniszill"
DM 199.80



Kompletter Bausatz einschl. Röhren. Das ideale Meßgerät für Werkstätten, Amateure sowie für Lehrzwecke an Schulen usw.

Ausführliche Baumappe auch einzeln erhältlich, Schutzgebühr DM 3.– zuzüglich Versandkosten. Auch auf Teilzahlung.

Alleinvertrieb:
Blum-Elektronik 8907 Thannhausen, Tel. 494

ANTENNEN

Schnellversand an Fachhandel

Bd		DM
III		
5-11	4 El	6.90
	6 El	13.50
	10 El	19.50
IV		
21-37	11 El	14.50
	15 El	19.—
	23 El	28.—
IV-V		
21-60	11 El	16.50
	17 El	24.—
	21 El	31.—

Tisch Antennen		DM
VHF		7.75
UHF		7.25
VHF u. UHF		10.50
Kabel		
HF-Band	ab	14.—
Schlauch	ab	26.—
dto. Schaum	ab	28.—
Koax vers.	ab	55.—

Zubehör siehe Liste

Fordern Sie Preisliste und Muster. Verpackung frei.

JARE Versand-Großhandel 435 Recklinghausen Postfach 745

foto elektronik

SIEGFRIED BROSCH, 8952 Marktoberdorf

bietet an:
ASCO-Transistorverstärker TV 5/6 V und TV 5/9 V techn. Daten werden mitgeliefert.
1 St. 29.–, ab 10 St. 25.–

JET KING
Taschenlötgerät m. Butangas, Gerät kompl. 13.80
Ersatzpatr. 0.80

PREISGÜNSTIGE TRANSISTOREN		1 St.	ab 10 St.
GFT 32/15 B	NF 150 mWatt	1.—	0.90
GFT 42 B	UKW Drift	1.50	1.20
GFT 3708/40	NF 8 Watt	2.20	1.90
5/61 Meß-Diode	60 Vsperr, I max 30 mA	0.80	0.70

SEMIKRON-Silizium-Gleichrichter				
SK 0,4/06	240 Veff	Imax 0,6 Ampere	4.50	4.–
SK 0,5/02	80 Veff	Imax 1 Ampere	2.80	2.50
SK 0,5/06	240 Veff	Imax 1 Ampere	4.50	4.–
SK 1/02	80 Veff	Imax 1,5 Ampere	4.50	4.–
SK 2,5/06	240 Veff	Imax 4 Ampere	13.50	12.–

PREISGÜNSTIGE SILIZIUMGLEICHRICHTER		
35 Veff/18 Amp.	5.50	4.50
70 Veff/18 Amp.	6.50	5.–
280 Veff/18 Amp.	12.60	10.–
800 Vss/0,75 Amp.	4.20	3.80
600 Vss/0,75 Amp.	3.50	3.–

Weitere SEMIKRON-Gleichrichter auf Anfr. Bitte ford. Sie Prospekte an.

Grundig Philips Uher Revox

Telefunken

Tonbandgeräte 1964

Gema-Einwilligung vom Erwerber einzuholen

Nur **originalverpackte fabrikneue Geräte.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches Gratisangebot anzufordern.**

E. KASSUBEK K.-G.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Telefon 021 21/423626

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenem Sonder-Zubehör.

FOTO-ELEKTRONIK

Bernhart & Co., 2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 226944, bietet sensation. Sonderangebote:

Tonbandchassis 9,5/15 cm	nur 98.—
Plattenspieler Stereo 220 V od. 9 V	nur 39.—
Zehnplattenwechsler Stereo 220 V	nur 59.—
Umkehrfilme, 36er, inkl. Entwicklung	nur 9.50

Filme-Foto-Elektronik-Liste 1/64 anfordern.

BY 100

Silizium-Fernsehgleichrichter
800 V 550 mA

10 – 99	2.10 DM/St.
100 – 999	1.90 DM/St.
1000 – 4999	1.75 DM/St.
ab 5000	1.60 DM/St.

Dr. Hans Bürklin Industriegroßhandel
8 München 15, Schillerstraße 40
4 Düsseldorf 1, Kölner Straße 42

CDR-ANTENNEN-ROTOR TR 2A

CIRCLES and **D**ETECTS like **R**ADAR - kreist und ortet wie Radar -

ermöglicht besten Fernseh- bzw. UKW-Empfang durch mühelose Antennen-Einstellung in jede gewünschte Richtung. Rotor schwenkt Lasten bis 70 kg, Montagezeit nur 30 Minuten! Steuergerät im elfenbeinfarb. Kunststoffgehäuse mit beleuchteter Kompaß-Skala und Steuertaster für Rechts- und Links-Lauf des Rotors. Netzanschluß 220 V~. Nur DM 186.–

Drehspulinstrument 31 x 31 mm: 500 µA, 1 mA, 10 mA, 300 mA je 9.–

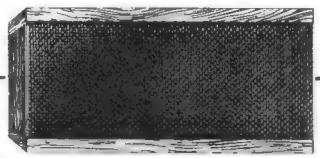
42 x 42 mm: 50 µA 19.85; 100 µA 18.75; 1 mA, 10 mA, 50 mA, 100 mA, 200 mA, 300 mA je 16.85

88 x 78 mm: 100 µA 27.35; 500 µA 25.50; 1 mA 20.50

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
1 Berlin 47, Neuhofer Str. 24, Telefon 0311/60 84 79

Kompressions-Lautsprecher »B« – kleinste Abmessungen (24 x 14 x 27 cm).

HI-FI STEREO



Dänische Qualität im skandinavischen Design

Generalvertretung für Deutschland:
TRANSONIC Elektrohandelsges. mbH & Co., 2 Hamburg 1
Schmilinskystraße 22, Telefon 24 52 52, Telex 02-13418

BERNSTEIN-Assistent: Die tragbare Werkstatt

BERNSTEIN-Werkzeugfabrik Steinrücke KG
563 Remscheid-Lennep, Telefon 6 20 32

MOTOROLA

2N914

Epitaxie-Planar-, zweifachdiffundierter Silizium-Schalttransistor

- **$f_{\beta=1}$ –Frequenz: 500 MHz**
- **C_{ob} = 2,8 pF**
- **$U_{CE\,sat}$ ≤ 0,7 V bei 0,2 A**
- **Sehr kleine Schaltzeiten!**

U_{CBO}	= 40 V	$U_{CE\,sat}$	≤ 0,25 V, I_C = 10 mA
U_{CER}	= 20 V		≤ 0,7 V, I_C = 0,2 A
N (25°)	= 1,2 W	t_{d+r}, t_{st+f}	≤ 40 ns
I_{CBO}	< 4 nA	τ_s	≤ 20 ns
B	> 30	Gehäuse	TO–18

Durch Großeinkauf können wir sehr günstig anbieten:

1–99 St.	DM 7.50
ab 100 St.	DM 6.50
ab 1000 St.	DM 5.–

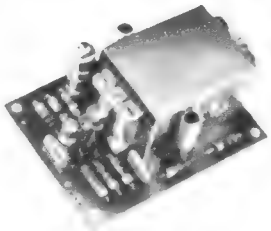
Sofort ab Lager lieferbar!

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

Transistorverstärker TV 5/6 V

Der Transistorverstärker dient als NF-Verstärker für Rundfunk- und Phonogeräte oder Sprechanlagen. Er zeichnet sich durch die relativ hohe Ausgangsleistung aus und hat auch bei kleinstem Eingangssignal einen außerordentlich niedrigen Klirrfaktor. Durch eine verhältnismäßig hochohmige Eingangsimpedanz wird eine günstige Anpassung für piezo-elektrische Wandler, z. B. Kristall-Tonabnehmersysteme u. Kristall-Mikrofone, erzielt.

Netto 29.– DM



Technische Daten:

Abmessungen:	75x55x30 mm
Gewicht:	170 g
Transistorbestückung:	OC 304/3; OC 304/2; 2 x OC 318
Betriebsspannung:	6 V
Ausgangsleistung bei 1000 Hz; K = 10 %:	1,4 W
Eingangsempfindlichkeit bei Sinus-Vollaussteuerung:	200 mV
Stromaufnahme bei Sinus-Vollaussteuerung:	ca. 350 mA
Eingangsimpedanz:	150 kΩ
Ausgangsimpedanz:	5 Ω
Frequenzbereich:	80 Hz...20 kHz
Temperaturbeständigkeit:	bis max. 55°C

Völkner
Radio- und Elektro-Handlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11 · Fernruf 21332

UHF-BAUTEILE

Aus laufender Fertigung westdeutscher Hersteller bieten wir Großabnehmern folgende UHF-Bauteile zu günstigen Preisen an!

UHF-TUNER Röhren PC 86 und PC 88, eingeb. Feintrieb, Eingang 240 Ohm, Ausgang 60 Ohm. Bild ZF 38,9 MHz

UHF-KONVERTERTUNER Röhren PC 86 und PC 88, eingeb. Feintrieb, Eingang 240 Ohm, Ausgang 60 Ohm. Band I, Kanal 2-4

UHF-TRANSISTORTUNER und Konvertertuner, 2 mal AF 139 mit und ohne Getriebe.

UHF-TRANSISTORKONVERTER im Gehäuse für 220 V~

Anfragen richten Sie bitte an:

BALTUS-GMBH 4 Düsseldorf
Worringer Straße 54, Telefon 35 17 46, Telex 08-587 246

MENTOR-Lötpistolen
MENTOR-Lötgriffel

Katalog Nr. 64 auf Anfrage

MENTOR

Ing. Dr. Paul Mozar
Fabrik für Feinmechanik und Elektrotechnik
4 Düsseldorf-Gerresheim 1
Postfach 206

BALÜ-ELEKTRONIK bietet wieder preiswert:

Keramische Rohrtrimmer, 3 pF, Anfangskapazität 0,7 pF, ⌀ 7 mm, 1–10 mm ..... nur DM –.23
10 Stück **DM 1.95** 100 Stück **DM 17.50** 1000 Stück **150.– DM**

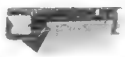
Vielfach-Meßgerät, 20 000 Ohm/V, Meßbereiche: Gleichspannung = 0–5/25/50/250/2500 Volt, Wechselspannung = 0–10/50/100/500/1000 Volt, Gleichstrom 0–50 µA/2,5 mA/250 mA, 0–6 kOhm, 6 MOhm, komplett, mit Prüfschnüren und Batterie ..... DM 49.85

Einbau-Meßwerk für Röhren-Voltmeter, 195 µA, 100 × 120 mm, Klarsicht-Plexiglas-Flansch, mit Aufteilung für RV-Meter ..... DM 39.50

Klarsicht-Sortiment-Kasten, 140 × 290 × 45 mm, 9 verstellbare Fächer, mit Deckel ..... DM 2.75

1-Watt-Kleinlautsprecher, westdeutsches Spitzenfabrikat, 80 mm ⌀, 5 Ohm, 10 000 Gauß ..... DM 2.95

10-Watt-Baßlautsprecher, mit Spezial-Tieftonsicke, 270 mm ⌀, 5 Ohm, 35–11 000 Hz ..... DM 26.50



Hammond-Hallsystem, Typ 5 F, Eingangsimpedanz 8 Ohm, Ausgangsimpedanz 2250 Ohm, Nachhallzeit bis 2 sec, mit Schaltbild ..... DM 36.–

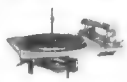
Beyer, Dynamisches Tauchspulenmikrofon M 51 Tr, mit Mu-Metall-Übertrager f. 200-Ohm- und 50-kOhm-Anschluß, mit Kabel und Normstecker ..... DM 18.95

Beyer, Dynamisches Mikrofon M 219, Kugelcharakteristik, für den anspruchsvollen Tonamateur, 50 bis 16 000 Hz, 200 Ohm ..... DM 44.50
dazugehöriges Tischstativ ..... DM 14.95

Beyer, Dynamisches Mikrofon M 55, 50–15 000 Hz, mit Mu-Metall-Übertrager f. 200-Ohm- und 80-kOhm-Anschluß, kann universell als Hand- und Tischmikrofon verwendet werden, im Preis einbegriffen verstellbarer verchromter Tischständer, 2-m-Kabel mit Stecker ..... DM 49.50

Beyer, Dynamischer Kopfhörer DT 96, 30–17 000 Hz, auch bei größter Lautstärke unverfälschte Wiedergabe, geringes Gewicht 175 g, mit Stereo-Anschlußschnur ..... DM 54.85

Stufen-Regeltrafo für den Bastler, im Gehäuse mit Kontrollampe und Skala, prim. 220 V, sek. 2–20 Volt, 3,5 A ..... DM 17.95



ELAC, 10er Plattenwechsler PW 16, hunderttausendfach bewährt, Stereo-Ausführung, freitragende Stapelachse, mit kl. Farbfehlern, volle Garantie ..... DM 69.50

Auszug aus unserer neuen Röhrenpreisliste I/64

ABC 1	DM 4.35	EF 89	DM 2.10	PC 86	DM 4.25
AL 4	DM 3.95	EL 84	DM 1.95	PCL 81	DM 2.75
AZ 41	DM 1.80	EL 90	DM 1.95	PL 36	DM 4.45
EF 80	DM 1.90	EM 84	DM 2.70	PY 82	DM 2.05

Röhren-Preislisten fordern Sie bitte kostenlos an.

BALÜ-ELEKTRONIK 2 Hamburg 22, Lübecker Str. 134, Telefon 25 64 10
Angeb. freibleib., Vers. erfolgt p. Nachn. ab 100 DM im Bundesgebiet spesenfr.

Ersatzteile durch Heninger

ERWIN HENINGER 8032 Lochham b. München
Deutschlands großer Spezialversender

Ersatzteile für Fernsehen
Bauteile für Elektronik
Verkauf nur an Handel und Werkstatt

der Versandweg ... sehr vernünftig!

NUN NOCH BILLIGER!

UHF-TUNER

komplett mit Einbauzubehör, Röhren PC 86, PC 88
1 St. **DM 49.–** 4 St. **DM 46.–** 10 St. **DM 43.–**

KONVERTER

erstes Gerät mit Vollautomatik – keine zusätzliche Bedienung mehr, beleuchtete Skala, Knopfabstimmung
1 St. **DM 85.–** 3 St. **DM 82.–** 10 St. **DM 80.–**
Großabnehmer bitte Sonderangebot fordern!

GERMAR WEISS
6 Frankfurt/M., Mainzer Landstr. 148, Tel. 333844

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung
von M 30 bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 7 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Gedruckte Schaltungen
Apparatebau
eigene Repro-Abteilung
Foto-Alu-Schilder
Kurze Lieferzeiten!

gedruckte schaltungen

WALTER MERK
8044 Lohhof - Postfach 6 - Fernsprecher 0811/320065

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ⌀ DM 22.-
Größe 1 bis 20 mm ⌀ DM 33.-
Größe 2 bis 30,5 mm ⌀ DM 55.-
1 Satz = Größe 0-1+2 DM 108.-

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

Potentiometer
Einstellregler
Kleindrehkondensatoren
Trimmer

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ. - Postfach 38

NEUHEIT

Netzspeisegerät für Transistor und Kofferradios aller Typen. Größe: 97x111x70 mm, 4 Spannungen 4,5-6-7,5-9 V, regelbar, bis 60 mA belastbar.
Transistor-Kleinwechselrichter. Eingang: 6 Volt Batteriespannung (Auto). Ausgang: 220 V Wechselstrom, 50 Hz belastbar, 20 Watt.
Fordern Sie Prospekte an - Vertriebsstellen gesucht!

H. KRAUSKOPF · Elektrotechnik-Fabrikation
7541 Engelsbrand - Calw, Telefon (07082) 8175

Das kleinste japan. Zangen-Amperemeter mit Voltmeter!
Modell I: 25/125 A ~ und 125/250 V ~
Modell Ia: 5/ 25 A ~ und 125/250 V ~
Modell Ib: 10/ 50 A ~ und 125/250 V ~
Modell II: 60/300 A ~ und 300/600 V ~
netto nur 98.- DM
einschl. Ledertasche und Prüfschnüren.
Sonderprospekt Fu 12 anfordern!
W. BASEMANN, Elektro-Vertrieb
636 Friedberg/Hessen

Gedruckte Schaltungen
fertigt an:
Reiner Goossens
401 Hilden (Rhld.)
Gerresheimer Str. 73
Telefon
Hilden 2508

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

RTM-REGELTRANSFORMATOREN

stufenlos regelbar 0-240 V 320 VA
Im Pultgehäuse komplett DM 118.-
Einbaumodell DM 79.-
Fertigungsprogramm bis 3000 VA

Bitte Prospekt anfordern.

Ing. H. Riedhammer
8011 Baldham bei München Telefon 08106-8307

Handfunksprechgeräte PONY CB-12, 10 Transist. 0,1 W Sendel., leicht, Reichw. 1-4 km. Mit FTZ Prüfn. 6 Mon. Garantie DM 295.- netto per Paar in Ledertasche m. B.
Transist. UHF-Converter, 2 x AF 139, beste Leistung, geringe Abmess., Umschalt. d. Schiebetaste, 1 Jahr Garant. Netto DM 82.-. Portofr. Nachn.
W. Kroll, Radiogroßh.
51 Aachen, Postf. 865, Tel. 36726

Super-Breitband Fernsehantennen

Markenfabrikate für alle Programme K 21-60, auch für schwierige Empfangsverhältnisse

12 Elemente nur DM 19.50
16 Elemente nur DM 28.50
22 Elemente nur DM 37.50

Nachnahme und DM 2.50 Porto und Verpackung

Bergmann Antennenversand
437 Marl
Math.-Claudius-Straße 15

TONBÄNDER

Langspiel 360 m
DM 8.95, Doppel - Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern

ZARS
1 Berlin 11
Postfach 54

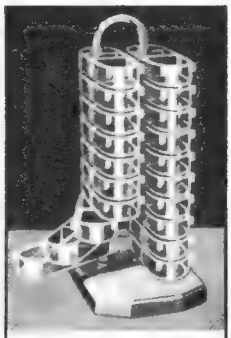
Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Wir fertigen
PRINTPLATTEN UND KABELBÄUME

übernehmen Teilmontage, feinmechanisch-elektrisch, und bestücken Printplatten.
Kurze Lieferfristen!

BERTL WEIDEMANN ING. & CO.
2111 Evendorf, Telefon 04175-591



SORTIMENTKÄSTEN
schwenkbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle
Verlangen Sie Prospekt 19
MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk
8133 Feldafing bei München

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Günstiger Einkauf - Ihr Gewinn
Fordern Sie noch heute unverbindlich meine Sonderpreislisten an:
Preisliste I: Fernseher u. Kombination Höchstrabatte
Preisliste II: Kofferradios Höchstrabatte
Preisliste III: Phono - Tonband Höchstrabatte
Preisliste IV: elektr. Haushaltsgeräte Sonderpreise
Preisliste V: raaco Klarsichtmagazine

JÜRGEN HÖKE, Großhandel
2 HAMBURG-FU., Alsterkrugchaussee 592

Reparaturkarten TZ-Verträge
Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert

„Drüvela"
DRWZ., Gelsenkirchen 1

Röhren Bauteile Tonbänder
kaufen Sie günst. bei:
HANS W. STIER
1 Berlin 61
Friedrichstraße 231
Gratis-Listen anford.

Blattfernschreiber
mechanisch und elektrisch einwandfrei für Übungs- und Experimentierzwecke für DM 400.– abzugeben.
FOTO-ELEKTRONIK
BERNHART & CO.
2 Hamburg 11, Hopfensack 20

Akustika
Transistor-Verstärker
15 bis **100** Watt
auch mit Netzteil lieferbar
Sonderanfertigungen auf Anfrage
Bitte fordern Sie Prospekte an!

HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

Hauptkatalog 650 S., 2000 Abb. **DM 5.80** (Ausl. **DM 7.–**)
Transistor-Bauheft 4) Schltg. 116 S. **DM 1.75** (Ausl. **DM 1.90**)
Meßgeräte-Liste 80 S. (im Hauptkatalog enthalten) **DM 1.25** (Ausland **DM 1.40**)

Radio FERN ELEKTRONIK
Voreinsendung Postscheckkonto Essen 6411
43 Essen 1 Kettwigerstr. 56

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Iller

Gedruckte Schaltungen
fertigt an
GLASSE
Ätz. u. Damaszierei
565 Solingen W 1
Weyerstraße 266
Ruf 292656

R. E. Deutschlaender
6924 Neckarbischofsheim
Tel. Waibstadt 811 (07263)
F.S. 07-85318

STECKVERBINDUNGEN

Stl 5531

DEFRA

STECKVERBINDUNGEN für gedruckte Schaltungen

ETONA *Schallplattentrühen*

Geschmackvoll in der Form Qualität in der Möbelausführung

Farbprospekte anfordern!

Etzel
ETONAPRODUKTION

875 ASCHAFFENBURG · POSTFACH 795 · TEL. 22805

VHF-ANTENNEN

2 EL., Kanal 5–11	4.50
4 EL., Kanal 5–11	6.50
4 EL., Kanal 8–11	6.95
10 EL., K. 5–11	16.50
13 EL., K. 5–11	19.50
13 EL., Kanal 6	19.95

UHF-ANTENNEN
für Band IV

8 Elemente	12.50
12 Elemente	17.50
16 Elemente	24.50
22 Elemente	32.50

Kanal 21–37
Winkelreflektor-Antenne, mit einem Ant.-Gewinn von über 10 dB **12.50**

ELTRONIK Antennen-Verstärker, für schwierigste Empf.-Verhältn.
1 TRANS. - UHF - VERSTÄRKER, 1 Trans., AF 139, Verst. max. 4fach m. Netzteil **99.40**
2 TRANS. - UHF - VERSTÄRKER, 2 Trans., AF 139, Verst. max. 10fach m. Netzt. **132.30**
1 TRANS. - VHF - VERSTÄRKER, 1 Trans., AF 106, Verst. max. 5fach, m. Netzteil **89.50**
GLEICHSTROM-WEICHE, zur Betr.-Spannungs - Zuführung durch das HF-Kabel **12.60**

Als Ant.-Niederführung können 60 u. 240 Ω Kabel benützt werden.
Bei Bestellung unbedingt Empf.-Kanal angeben.

ANTENNENKABEL

ab 50 m	pro m
Bandkabel 240 Ω	**—.14**
Schlauchk. 240 Ω	**—.28**
Koaxialk. 60 Ω	**—.60**

Vers. p. Nachn. ab Lager. Aufträge unter DM 25.– Aufschlag DM 2.– Verl. Sie **Radio-Fernseh-Elektro-Katalog.**

K. CONRAD
8452 HIRSCHAU/OPF., Abt. F 13
Ruf 0 96 22/2 22–2 24

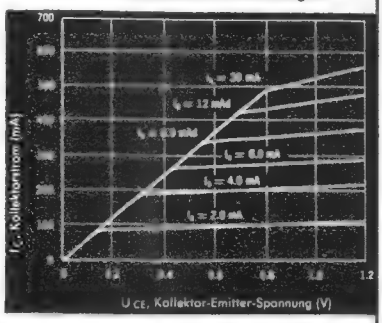
MOTOROLA
2N2218

Epitaxie-Star-Planar-Silizium-Transistor, zweifach diffundiert, für **Schalter- und Verstärkeranwendungen**

- $f_{\beta=1}$ 400 MHz
- N (25°) 3 W
- t_{tot} 12 ns
- nach MIL-S-19 500
- B spezifiz. von 10 mA ... 0,5 A B(0,15A) > 40!

U_{CBO}	> 60 V	Arbeitstemp.:	
U_{CEO}	> 30 V		–65 bis +175° C
I_{CBO}	< 10 nA	Gehäuse	T0–5

Neue Preise:
1-99 St. DM 16.50 ab 100 St. **DM 13.50**
Ab Lager München lieferbar!

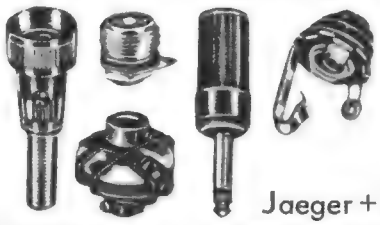


NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

Transformatoren

Serien- und Einzelherstellung bis 3000 VA auch für Bastler

HELMUT MACHATSCH
Werkstätte für elektronische Geräte
8 München 25, Plinganserstr. 42, Tel. 77 66 83



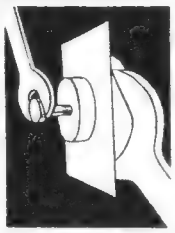
Bauelemente für Elektronik
fabriziert und liefert preisgünstig
Jaeger + Co. AG Bern (Schweiz)

QUARZE

FT-243 in größter Auswahl je DM 5.—. Fernsteuerquarze je DM 12.50. Eichquarze 100 kHz, 1000 kHz, Jedermannfunk-Quarze je DM 28.—. Niederfrequenzquarze bis zu 700 Hz min. Quarzfassungen DM 1.—. Quarzprospekt mit Preisliste kostenlos.

Quarze vom Fachmann Garantie für jedes Stück!

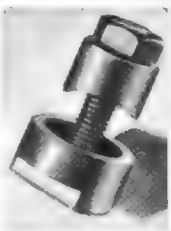
WUTTKE-QUARZE
6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271, Telefon 62268



REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORDLOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm ⌀, DM 9.75 bis DM 52.–

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 - Telefon 67029



Zwecks Auslastung meines Betriebes übernehme ich noch Verdrahtungs- und Verlötungsarbeiten jeder Art

Angebote erbeten unter Nr. 3528 L

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1–9 Stück	10–100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 3 Min.	DM 8.–	DM 6.–
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.–	DM 8.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

ANTENNEN

Spezial-Großhandlung
NYSTROEM – 633 Wetzlar
Ruf 5635 – Vorw. 06441

Ingenieurs-Handwerksbetrieb in Freiburg/Brg. mit guten Fachkräften der Radio- u. Fernsehtechnik sucht

Auslieferungslager-Werksvertretung inklusiv Kundendienst (auch kommerz. Geräte)

für den Raum Freiburg/Brg. Lieferwagen, mod. Werkstatt, Lager, Büro und Telefon im eigenen Hause vorhanden.

Angebote an den Franzis-Verlag unter Nr. 3536 W

Übernehme Schalt-, Löt- und Abgleicharbeiten

Raum: Baden-Württemberg

Angebote erbeten unter Nr. 3526 J

Elektromechanische Werkstätte

übernimmt sämtliche Verdrahtungsarbeiten. Einwandfr. Arbeit zuges. Zuschr. unter Nr. 3546 J

Wir übernehmen im Raum Bremen und Umgebung

Kunden- und Wartungsdienst für FS-, Rundfunk- und elektronische Geräte,

evtl. auch Auslieferungslager. Werkstatt und drei Kundendienstwagen mit Funktelefon vorhanden.

Zuschriften an den Verlag unter Nr. 3530 N erbeten.

Kundendienst und Wartung

für elektronische Anlagen, Funk- und Starkstromanlagen

wird von gut eingerichtetem Unternehmen, Sitz Nähe Frankfurt, für den Raum Hessen-Rheinland-Pfalz und das Saargebiet übernommen. Ausreichender Lagerraum vorhanden.

Zuschriften an den Franzis-Verlag unter Nr. 3537 X

Erstkl. Existenz!

Alteingef. Fernsehgeschäft mit Werkstatt im Reg.-Bez. Düsseldorf, bester Kundenstamm; hoher Umsatz, an seriösen Techniker oder Kaufmann umständeh. zu verkaufen.
Nur ernstgem. Zuschriften erbeten unter Nr. 3504 G

Kapazität frei!

für Entwicklung, Konstruktion u. Fertigung von elektronischen Geräten u. Anlagen, Regel- u. Steuergeräten, auch Montage- u. Schaltarbeiten.
Zuschr. u. Nr. 3261 N a. d. Franzis-Verlag.

Radio-Fernseh-Elektro-Geschäft,

günstig gelegen, Großstadt am linken Niederrhein, alters- und krankheitshalber mit Wohnung zu verkaufen. Umsatz über DM 200000.–. Ausbaufähig. Erforderlich ca. DM 55000.

Zuschriften an den Franzis-Verlag unter Nummer 3525 H

Fernseh- und Rundfunkfachgeschäft

in mittlerer Kreisstadt in Westfalen (34000 Einwohner) wegen Tod des Inhabers günstig zu verpachten.
Gut eingerichtete Werkstatt und guter Kundenkreis vorhanden.
Angebote unter Nummer 3358 Z

Radio- und Elektrogeschäft zu verkaufen

in württembergischer Industriestadt, 90000 Einwohner, Jahresumsatz ca. DM 500000.-

Angebote unter Nr. 3535 V

Interessant für jeden Praktiker

Diese Broschüre sagt Ihnen genau, wie Sie daheim durch praktisches Studium zum Spezialisten für Radio-Elektronik werden.

Euratele bietet mehr als graue Theorie. Mit den Lehrbriefen erhalten Sie über 600 Radio-Teile. Aus ihnen bauen Sie u. a. ein Universal-Meßgerät, einen Meßsender, ein Röhrenprüfgerät und einen Super-het-Empfänger mit 7 Röhren. **Was Sie bauen, gehört Ihnen.** Fordern Sie noch heute die 32seitige farbige Informationsschrift an. Sie kostet Ihnen nichts. Niemand wird Sie zu einer Entscheidung drängen.

EURATELE Abt. 59
Radio - Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

UHF-ANTENNEN
für BAND IV
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.–
Kanal 21-37

VHF-ANTENNEN
für BAND III
4 Elemente DM 7.–
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-ANTENNEN
für BAND I
2 Elemente DM 23.–
3 Elemente DM 29.–
4 Elemente DM 35.–
Kanal 2, 3, 4
(Kanal angeben)

UKW-ANTENNEN
Faltdipol DM 6.–
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.–
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.–
4 Elemente DM 26.–
7 Elemente DM 40.–

ANTENNEN-KABEL
ab 50 m
Bandkabel 240 Ω
per m DM 0.18
Schlauchkabel 240 Ω
per m DM 0.32
Koaxialkabel 60 Ω
per m DM 0.65

ANT.-WEICHEN
240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.–
60 Ω auß. u. i. DM 9.75
Vers. per Nachnahme
Verkaufsbüro für
RALI-ANTENNEN
3562 WALLAU/LAHN
Postfach 33

Durch Kombi-Studium* zum staatl. (ext.) geprüften

TECHNIKER und INGENIEUR

in den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektro- und Bautechnik. Auch Vorbereitung auf Abitur und Mittlere Reife. Laut Berufsdokumentation müssen 4 Millionen Berufstätige um- oder aufschulen. Denken Sie rechtzeitig an Ihre Fortbildung. Der neue kostenlose 300seitige SGD-Studienkatalog gehört in jedes Haus.

Techniker od. Ingenieure.*
Maschinenbau, Feinwerktechnik, Elektrotechnik, Nachr.-Technik, Elektronik, Hoch- u. Tiefbau, Stahlbau, Regelungstechnik, Heizung/Lüftung, Gas/Wass.-Technik, Chemotechnik, Vorrichtungsbau, Arb.-Vorbereiter, Fertigungstechnik, Galvanotechnik, Wirtsch.-Ing

Kfz.-Mechaniker, El. Assistent(in), Polier, Techn. Zeichner, Kfm.Wissenf.Techn., Industriemeister, Konstrukteur, Hochbaustatiker, Techn. Betriebswirt, Reformann, Betriebsleiter, Architekt

Prüfungsvorbereitung
Handw.-Meister allgemein, im Metallfach, im Kfzfach, im Elektrofach, im Gas/Wasserf., im Heizg./Lüftgf., im Baufach, Industriemeister, Kfz.-Mechaniker, Radio-Fernsmech., Starkstromelektr., Elektronik Facharb., Werkzeugmacher, Betriebsschlosser, Masch.-Schlosser, Bauschlosser, Mechaniker, Feinmechaniker, Dreher

Abitur(ext.)
Deutsch/Englisch, Mathematik, Mittlere Reife ext., Fachschulreife ext.

Gestaltung
Graphiker, Innenarchitektur

Kaufmännische Berufe
Betriebswirt, Bilanzbuchhalter, Buchhalter, Kostenrechner, Steuerbevollm., Sekretärin, Korrespondent, Industriekaufm., Großhandelskfm., Außenhandelskfm., Einzelhandelskfm., Versandhand'kfm., Versicherungskfm., Tabellierer, Schaufensterdek., Einkaufsleiter, Einkaufssachbearb., Verkaufsleiter, Verkaufssachbearb., Personalleiter, Werbeleiter/texter, Werbefachmann, Speditionskfm., Werbekaufmann, Techn. Kaufmann, Handelsvertreter, Maschinenschreib., Stenogr., Bürogeh., Bürokfm.

STUDIENGEMEINSCHAFT 61 DARMSTADT Abt. Y 5 SGD

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

METALL – ELEKTRO – HOLZ – BAU
TAGESKURSE
Vom Volksschüler in 22 Wochen

Techniker und Werkmeister

Konstrukteur oder Koing 42 Wochen
TEWIFA-Ingenieur 64 Wochen
Ferner: Heimstudium
Anfragen an: TEWIFA 7768 Stockach-Bodensee

Vom Facharbeiter zum TECHNIKER

durch die älteste und staatlich genehmigte **Technikerfachschule** in Württemberg.
MASCHINENBAU UND ELEKTROTECHNIK
(Konstruktions- und Betriebstechniker) — (Starkstrom-, Nachrichten- und Regeltechnik)
Tagesunterricht. Dauer: **2 Semester.** REFA-Grundschein kann erworben werden.
Die Ausbildung entspricht den staatlichen Richtlinien und ist förderungsberechtigt.
Auskunft durch das TECHNISCHE LEHR-INSTITUT (TLI), 7 STUTTGART und GEMEINNÜTZIGE FÖRDERGESELLSCHAFT FÜR BILDUNG UND TECHNIK
7 STUTTGART 1, Stafflenbergstraße 32 (ehemaliges Polizeipräsidium), Telefon 242409

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Wir suchen einen

Reise-Ingenieur

für den regelmäßigen Besuch unserer Generalvertretungen und des Groß- und Einzelhandels. Seine Aufgabe besteht in der Koordinierung techn. Probleme zwischen Handel und Entwicklung.

Selbständiges Arbeiten und Kontaktfähigkeit sind neben sehr guten Fachkenntnissen auf dem Rundfunk und Fernsehsektor Voraussetzung für diese Position.

Entsprechend der großen Bedeutung dieser Position ist auch die Dotierung. Bei der Wohnraumbeschaffung wird eine wirkungsvolle Unterstützung zugesichert.

Ihre Bewerbung mit beruflichem Werdegang und Lichtbild richten Sie bitte an die Personalabteilung

334 WOLFENBÜTTEL, KUBA-HAUS

Für die Bearbeitung des Aufgabengebietes für Reparatur und Wartung unserer kernphysikalischen Strahlungsmeßgeräte suchen wir zum frühestmöglichen Eintritt:

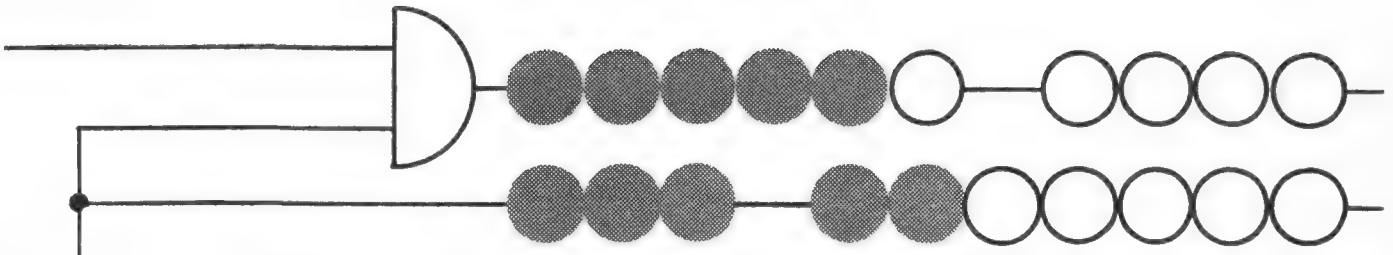
JÜNGEREN, GEWANDTEN ELEKTRO-INGENIEUR (HTL)

mit guten Grundlagenkenntnissen in der Elektronik. Reisegebiet wäre in erster Linie das Land Bayern. Unsere Kunden sind in der Hauptsache Forschungsinstitute der Hochschulen und der Industrie.

Wir bieten interessantes Aufgabengebiet mit ausreichender Einarbeitungsmöglichkeit, angenehmes Betriebsklima, Hilfeleistung bei Wohnraumbeschaffung und zusätzliche Altersversorgung.

Schriftliche Bewerbungen nimmt unser Personalbüro entgegen.

FRIESEKE & HOEPFNER GMBH
852 Erlangen-Bruck · Kernphysikalische Meßgeräte, Präzisionsmaschinenbau und Hydraulik



Sehen Sie in der Elektronik einen wesentlichen Industriefaktor der Zukunft?

Wollen Sie an der Lösung mannigfaltiger Probleme der Elektronik mitwirken?

Dann finden Sie in unserem modernen Werk ein ausbaufähiges und interessantes Aufgabengebiet!

Leiter der Prüffelder für Baugruppen und kompl. elektronische Rechengeräte

Wir suchen hierfür einen Ingenieur mit guten elektronischen Grundkenntnissen und mehrjähriger Praxis in bezug auf Halbleiter-Bauelemente.
Von dem sehr großen Aufgabengebiet des Prüffeldleiters nur einiges in Stichworten: termingerechter Durchlauf, sachgemäße Anleitung und Einsatz sowie theoretische Unterrichtung einer großen Anzahl von Mitarbeitern sehr unterschiedlichen Ausbildungsstandes, Aufgabenstellung für den Prüfgerätebau, Erstellung der Prüfvorschriften, Kontrolle der Prüfberichte und deren statistische Auswertung, Freigabe der Null-Serien-Geräte.

Gruppenleiter für die Eingangskontrolle unserer Bauelemente

Der Leiter der Eingangskontrolle ist für die Prüfung der Bauelemente, insbesondere Halbleiter, verantwortlich. Zu seinem Aufgabengebiet gehören der Entwurf der Prüfvorschriften, Überwachung der Prüfvorgänge an Prüfautomaten und Einzelprüfgeräten, Kontrolle und statistische Auswertung der Prüfberichte, Verantwortung für termingerechten Durchlauf des Materials.
Umfangreiche Lebensdauerintersuchungen sind in Zusammenarbeit mit der Entwicklungsabteilung durchzuführen.
Gefordert werden gute physikalische Grundkenntnisse und Erfahrungen auf dem Halbleitergebiet, möglichst in einer einschlägigen Firma.

Ingenieure für Entwicklung und Prüffelder

Junge Ingenieure oder sehr qualifizierte Techniker mit guten elektronischen Grundkenntnissen, möglichst Erfahrungen mit Halbleiter-Bauelementen und Schaltkernen in digitalen Schaltungen, die nach Einarbeitung in unseren Prüffeldern bereit und in der Lage sind, eine verantwortliche selbständige Position auszufüllen, finden vielseitige Aufgabengebiete.

Sachbearbeiter der Fertigungssteuerung

Zu seinem Arbeitsgebiet gehört die Mengen- und Termindisposition für Fertigungsleistung und Materialeingang.
Gefordert wird: Ausbildung als Industriekaufmann oder Elektromechaniker mit Zusatzausbildung AWF – AV-Kursus oder Refa Stufe I, unbedingt positive Einstellung zur Zusammenarbeit mit allen Fertigungs- und Einkaufsstellen, große Zuverlässigkeit und Beweglichkeit, da bei plötzlich auftretenden Schwierigkeiten nach mündlicher Anweisung der AV-Leitung gearbeitet werden muß.
Erfahrungen in der Fertigungs- oder Materialdisposition eines Betriebes mit elektronischer Fertigung sind wünschenswert.

Fertigungstechniker oder Ingenieur (HTL)

Zum Arbeitsgebiet dieser Position gehört die Arbeitsplanung und Fertigungsverfahrenentwicklung in den Werkstätten unseres Elektronik-Werkes. In den Werkstätten werden elektronische Baugruppen und Geräte montiert und geprüft. Zum Aufgabengebiet gehört auch die Durchführung von Arbeits- und Zeitstudien.
Gefordert wird: Ausbildung als Elektrotechniker oder Ingenieur, mehrjährige Berufserfahrung als Fertigungsplaner oder Arbeits- und Zeitstudienbearbeiter in einem elektrotechnischen Betrieb mit Serienfertigung, Ideenreichtum für die Arbeitsplatzgestaltung und Fertigungsverfahren, Refa-Kursus I und II.
Grundkenntnisse in der Halbleitertechnik, WF- oder MTM-Ausbildung sowie betriebswirtschaftliche Kenntnisse sind wünschenswert.

Sachbearbeiter für Zeitstudien und Vorberechnung

Zum Arbeitsgebiet dieser Position gehört die Durchführung von Zeitstudien und Vorkalkulation neuer Gerätetypen und Entwicklungsprojekten. Ferner sind Kostenuntersuchungen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchzuführen.
Wir wünschen uns für diese Stelle einen Mitarbeiter, der ausgesprochen in Kosten denkt und Freude an der Lösung betriebswirtschaftlicher Aufgaben hat.
Gefordert wird: Ausbildung als Industriekaufmann oder Techniker und mehrjährige Tätigkeit als Vorkalkulator oder Zeitnehmer, Refa-Schein und betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse.

Techniker und Mechaniker

mit Erfahrung beim Einsatz von Halbleiter-Bauelementen in digitalen Schaltungen. Der Einsatz erfolgt in den Abteilungen Prüffeld, Prüfgerätebau und Entwicklungslabor.
Herren mit entsprechender Ausbildung, denen unser Angebot zusagt, bitten wir, ihre Bewerbung an die Personalabteilung der Akkord-Radio GmbH zu richten. Wir bitten um Zeugnisse, Referenzen, kurzen handschriftlichen Lebenslauf, geschlossenen beruflichen Werdegang in Stichworten, Foto und Bekanntgabe des Eintrittstermins.
Lassen Sie uns auch Ihre Wohnungs- und Gehaltswünsche wissen. Innerhalb kurzer Zeit sind Sie im Besitz unserer Antwort.

AKKORD-RADIO GMBH · WERK ELEKTRONIK · 6742 HERXHEIM/PFALZ

Für unsere Normenstelle suchen wir einen

Normeningenieur

der im Fernseh-Rundfunk-Tonband-Sektor bereits in gleicher Position gearbeitet hat oder durch mehrjährige Praxis die notwendigen Kenntnisse zu dieser verantwortungsvollen Tätigkeit auf elektrischem und mechanischem Sektor aufweist. Voraussetzungen sind Sinn für sorgfältiges, selbständiges Arbeiten, Organisationstalent und gutes Einfühlungsvermögen in unser angenehmes Betriebsklima.

Wir bieten: Angenehme Arbeitsbedingungen, 5-Tage-Woche, freien Samstag, moderne Kantine, bequeme Fahrtmöglichkeit.

Bewerber, die den Anforderungen entsprechen, bitten wir, die Bewerbungsunterlagen, wie Zeugnisabschriften, handgeschriebenen Lebenslauf, Angaben der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermins, einzureichen an unser Hauptwerk

KÖRTING RADIO WERKE GmbH · 8211 Grassau/Chiemgau

Für unser klassisches Repertoire suchen wir einen jüngeren

Tontechniker

Interessiertem Rundfunktechniker mit guter Grundausbildung wird Einarbeitungsmöglichkeit geboten. Einfache musikalische Kenntnisse sind erwünscht.
Dienstort ist Hamburg, verbunden mit Reisetätigkeit.
Ihre Bewerbung mit Lebenslauf sowie Zeugnisabschriften und Gehaltswunsch erbitten wir an unser Personalbüro

Deutsche Grammophon Gesellschaft mbH
3 Hannover, Podbielskistraße 164
Postfach 1409, Telefon 69 60 41

Wir suchen

Patente, Gebrauchsmuster, Erfindungen zur Verwertung.

Zuschriften erbeten unter Nummer 3401 E an den Franzis-Verlag.

SIEMENS

ELEKTRONIK IM DIENSTE DER MEDIZIN IN ALLER WELT

Junge, begeisterungsfähige

Elektromechaniker
Rundfunkmechaniker
Elektroniktechniker

auch

Funkamateure

aus anderen gewerblichen Berufen der metallverarbeitenden Industrie

möchten wir – im Anschluß an eine gründliche Ausbildung – im Rahmen unseres Außendienstes mit der Montage und Wartung komplizierter elektromedizinischer Anlagen in Kliniken betrauen.

Wir bieten echte Chancen der beruflichen Weiterbildung, leistungsgerechte Entlohnung und gute soziale Leistungen. Bei Eignung auch Einsatz im Ausland.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit Lichtbild, Lebenslauf und Zeugnisabschriften an

SIEMENS-REINIGER-WERKE AG, Personalabteilung für Angestellte, 852 Erlangen, Luitpoldstr. 45/47

Wir suchen zum frühestmöglichen Eintritt:

1. FACHSCHUL-INGENIEUR ODER LABORTECHNIKER

für Hochfrequenztechnik mit über Schulkenntnisse hinausgehender Erfahrung auf diesem Gebiet, ferner mit Erfahrung in Impulstechnik und im Umgang mit transistorisierter Schaltung.

2. PHYSIKALISCH-TECHNISCHE(R) ASSISTENT(IN)

mit guter Grundausbildung und Befähigung zum sauberen und zuverlässigen Arbeiten; Kenntnis in Meßtechnik für Kernstrahlung erwünscht.

Wir bieten interessantes Aufgabengebiet mit reichlicher Gelegenheit zur Einarbeitung, angenehmes Betriebsklima, gute Bezahlung, Hilfeleistung bei Wohnraumbeschaffung und zusätzliche Altersversorgung.

Schriftliche Bewerbungen bzw. persönliche Vorstellungen nimmt unser Personalbüro entgegen.

FRIESEKE & HOEPFNER GMBH

852 Erlangen-Bruck · Kernphysikalische Meßgeräte, Präzisionsmaschinenbau und Hydraulik

---

Führendes Fachgeschäft im Raume Allgäu-Bodensee sucht sofort od. später erfahrenen

Rundfunk- und Fernsehtechniker oder Meister,

der absolut selbständig arbeiten und Lehrlingen vorstehen kann, als Leiter einer besteingerichteten Werkstatt in Dauerstellung.

Geboten wird:

Gutes Betriebsklima und geregelte Arbeitszeit. Gehalt nach Vereinbarung, Angestelltenverhältnis. Schönes Zimmer vorhanden, evtl. auch Wohnung.

Bewerbungen erbeten an den Franzis-Verlag unter Nummer 3533 S

Für unsere Abteilung **Meßgerätebau** suchen wir

Ingenieure (HTL) oder Techniker

für Entwicklung, Bau und Wartung von Prüffeld-Meßgeräten unserer Fertigungsbereiche Fernseh-, Rundfunk- und Magnetton-Geräte.

Bewerber sollten praktische Erfahrungen auf diesem Gebiet aufweisen können.

Wir bieten ausbaufähige Dauerstellung, angenehme Arbeitsbedingungen, 5-Tage-Woche und Altersversorgung. Wohnung kann gestellt werden.

Bewerber, die den gestellten Anforderungen gewachsen sind, bitten wir, ihre Unterlagen (Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Foto) mit Angabe des frühesten Eintrittstermins, der Wohnungswünsche und Gehaltsansprüche zu richten an:

KÖRTING RADIO WERKE GMBH · 8211 Grassau (Chiemgau)

---

akkord

Durch die geplante Erweiterung unseres Produktionsvorhabens bieten sich qualifizierten Kräften interessante und entwicklungsfähige Aufgaben.

Wir suchen:

Leiter der Abteilung Prüf- und Meßgerätebau

mit mehrjähriger Erfahrung und Praxis. Zu seinem Arbeitsgebiet gehören Entwicklung und Bau von Prüf- und Meßgeräten für die Serienfertigung von Rundfunkgeräten.

Entwicklungs-Ingenieure und Konstrukteure

mit abgeschlossenem Hochschul- oder HTL-Studium. Längere Berufserfahrung auf dem Rundfunk-, Fernseh- oder Elektroniksektor ist Voraussetzung.

Terminverfolger für die Arbeitsvorbereitung
Reparateure für die Rundfunkgeräte-Fertigung

Sie finden bei uns angenehme Arbeitsbedingungen, modern ausgestattete Labor- und Arbeitsräume, leistungsgerechte Bezahlung und zeitgemäße Sozialleistungen. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir gern behilflich.

Richten Sie Ihre Bewerbung mit den erforderlichen Unterlagen bitte an unsere Personalabteilung.

AKKORD-RADIO GMBH, 6742 Herxheim/Pfalz

Wir suchen für unsere Versuchsabteilung einen

Elektronik-Ingenieur

Zu seinen Aufgaben gehören: Entwicklung von Industrieschaltungen, Mitarbeit bei Fahrversuchen und Betreuung unseres Geräteparks.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild, Angabe des frühesten Eintrittstermins und der Gehaltsansprüche an

Englebert AG Personalabteilung

5100 Aachen-Rothe Erde, Postfach 410

Wir suchen **Radartechniker**

für den Raum Mannheim
für Kiel
für Hamburg

Kenntnisse als Rundfunkmechaniker sind erforderlich. Sonderausbildung, evtl. im Ausland, ist möglich. Führerschein Kl. III erwünscht.

ELNA GmbH
2 Hamburg 11
Englische Planke 8

Wir suchen per sofort oder später:

Fachmann

für gedruckte Schaltungen, praktische Erfahrungen, Photomechanik, Siebdruck, vergolden, versilbern und rhodinieren. Mitarbeit und selbständige Leitung der Abteilung.

Geboten wird Gehalt, Umsatzprovision und 3-4-Zimmerwohnung. Raum Nordbaden.

Angebote an den Verlag unter Nummer 3534 T

Die Technische Universität Berlin sucht für sofort:

1 Fachschul-Ingenieur (VGr. IV BAT)

Fachrichtung Elektroakustik und Verstärkertechnik mit praktischen Erfahrungen für Einsatz in Studio und Labor.

1 Rundfunk-Mechaniker (LGr. VII)

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen an die Personalabteilung, 1 Berlin 12, Hardenbergstr. 34, erbeten.

Fernsehtechniker

für Vertrauensstellung in westfälische Stadt gesucht.

Wohnung kann gestellt werden.

Angebote für sofort oder später unter Nr. 3527 K

Suche zum baldig. Eintritt einen jungen

Rdf - FS - Techniker.

Auf Wunsch Familienanschluß. Interessent hat die Möglichkeit, in einig. Jahren das Geschäft zu übernehmen.

Zuschriften unter Nr. 3531 P an den Verlag

Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt einen

RUNDFUNK- UND FERNSEHTECHNIKER

nach **Heidelberg,**

der selbst. arbeiten kann und Führerschein Kl. 3 besitzt. Zimmer kann gestellt werden. Gutes Betriebsklima und beste Bezahlung wird zugesichert. Bewerbungen mit kurzem Lebenslauf erbeten. Offerte unter Nr. 3529 M an den Franzis-Verlag

---

Rundfunk-Mechaniker-Meister und Elektroinstallateur

mit Führerschein Kl. I und II, 44 Jahre, verh., 2 Kinder, zur Zeit in ungekündigter Stellung als Geschäftsführer in Einzelhandelsbetr. sucht **zum 1. Okt. 64** passenden Wirkungskreis Raum Nordwestdeutschland. Wohnung Bedingung. Angeb. mit Gehaltsang. unter Nr. 3547 K erb.

Fachgeschäft in Südbaden nähe Bodensee-Schwarzwald sucht

MEISTER und einen Radio- und Fernsehtechniker

für Radio- und Fernsehkundendienst. Ausbaufähige Stelle. Selbständiges Arbeiten. Angenehmes Betriebsklima. Angebote mit Gehaltsforderungen unter Nr. 3539 A

HF-Techniker

erlernter Beruf: Radio- und Fernsehtechniker, 23 J., ledig, Führerschein, englische Schulausbildung, Praxis in Einzelhandel und Industrie,

sucht neuen verantwortlichen Wirkungskr. in Industrie oder Handel zum 1. 7. 1964. Ausland auch angenehm. Zuschriften erbeten unt. Nr. 3557 X

Größeres Elektro-Einzelhandelsgeschäft sucht einen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit guten Fachkenntnissen, selbständig arbeitend, mit Führerschein Kl. 3, in moderne Werkstätte. Gehalt nach Vereinbarung. Möbl. Zimmer vorhanden. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an:

ELEKTRO-SCHUMACHER
53 Bonn, Sternstraße 29-31, Tel. 3 52 22 und 3 46 14

Radio - Fernsehtechniker - Meister

pädagogisch begabt, 47 Jahre, Lehrlingsausbilder

sucht Stellung als Lehrer in Berufs- oder Gewerbeschule bzw. Industrie

Angebote erbeten unter Nr. 3532 R an den Verlag

Radio-Fernseh-techniker-Meister

24 Jahre, gute Zeugnisse, Mittelschule, z. Z. im Einzelhandel tätig, sucht neuen Wirkungskreis. Angebote mit Gehaltsangabe erbeten unter Nr. 3560 B

Elektrotechn. und Rdf-Fernsehmeister

firm in allen vorkommenden Arbeiten, sucht

Radio-FS-Geschäft

auf Rentenbas. o. Pacht. Auch evtl. Einheirat erw. Zuschr. unter Nr. 3559 A

Radio-Fernseh-Techniker-Meister

33 Jahre, ledig, gute Allgemeinbildg., techn. und kaufmänn. versiert, sucht neuen Wirkungskr. Industrie od. gr. Einzelhandelsuntern. angen. Angebote u. Nr. 3558 Z

Ingenieur, HF-Fernmeldetechnik

O.v.M.-Poly., München, 26 J., ledig, 5 J. Praxis (z. Z. Frankreich) sucht Position im Ausland – Entwicklung, Montage elektronischer Geräte. Angeb. unter Nr. 3540 B

KLEIN-ANZEIGEN

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundfunk- u. Fernsehtechniker, 20 J., Führerschein Kl. III, sucht Stellung in moderner Werkstätte. Klaus Micksch, 86 Ansbach, Uzstr. 28

Rundfunk- u. FS-Techniker, 35 J., ledig, erf. in allen einschläg. Arbeiten im Innen- bzw. Außendienst, sucht Vertrauensstellung (evtl. artverwandter Beruf) Angebote unter Nr. 3544 G

Fernsehtechniker, 27 J., led., erfahren im Service sowie Laborerfahrungen, sucht zum 15. 7. 64 oder früher gute Stellung in München. Gute Zeugnisse, Führerschein Kl. III. Angebote unter Nr. 3561 C

Elektroniker sucht Vertrauensst. in Techn. Büro od. Labor i. Raum Stuttgart. Angeb. u. Nr. 3556 W

Tonassistent, Filmbranche, Innen- und Außendienst, möchte sich veränd. Zuschr. u. Nr. 3554 T

RF- u. FS-Techniker, 20 Jahre, led., möchte sich zum 1. 9. 64 verändern. Vom Militärdienst befreit, sehr gute Zeugnisse, Führerschein Kl. III. Angebote mit Gehaltsangabe erbeten unter Nr. 3553 S

Gel. Elektriker, Prüf.: 2:2, 30 J., sucht zwecks Umschulung als Radio- u. FS-techniker Lehrstelle mit Hilfsarbeiterlohn. Führerschein vorh. Angeb. unt. Nr. 3552 R

Wir möchten uns verändern. **1 Rundfunk- u. FS-Techniker** (Werkstattleiter, 23 J., verh.), **1 Rundfunk- und FS-Techniker** (18 J.). Wir sind eingearbeitet in der vollkommen selbständigen Führung u. Erledigung aller vorkommenden Rep. - Arbeiten einer Service-Werkstatt. Raum München, Regensburg, Nürnberg bevorz. Angebote mit Gehaltsangaben unter Nr. 3550 N

Rundfunk - Fernsehtechn.-Meister, 33 J., sucht Stelle (nicht als Reparateur), auch Konzessionsübernahme möglich. Zuschr. unter Nr. 3548 L

VERKAUFE

Verkaufe Funkschau mit Ing.-Teil, Okt. 1947 bis März 1964. 1 Oszillograf, Philips Typ GM 5650/02 mit Zubehör, neuwertig. Angebote an Ing. H. Schmidt, 8 München 55, Franz-Senn-Str. 5

Hi-Fi-, Ela- sowie Amateurfunk-Bauteile aus überzählig. Laborbeständen spottbillig abzugeben. Liste anfordern! Fritz Kühne, 81 Garmisch, Münchener Straße 4

Verkaufe: Fabrikneu – Originalverpackt. Philips FS-Gerät „Tizian" Modell 64, 598 DM. Zuschr. unt. Nr. 3545 H

Funkschau vom 1. 8. 56 mit 31. 12. 63, vollständig, neuwertig zu verkaufen. Angebote an K. Höltl, 8 München 13, Herzogstraße 77/3

Verkaufe 2 Lautsprecherboxen, 120 l, mit Isophon, P 25 T + HM 10. Suche Grundig TM 819/830 mit Service-Anleitung. Hantsche, 8 München 13, Schmalkaldener Str. 55

Microport Junior OS Max 35 ect., neuwertig, zu verkaufen. N. Heinecke, 8 München 23, Leopoldstraße 55

2 × 20 W Stereo-Verst. Einbauchassis, Schaltg. PPP 20, bestes Material, 4 × EL 34, 4 × ECC 83, 200 DM. Dietmar Kilgus, 7743 Furtwangen, Postfach 92

Verkaufe Jennen SR-40/0, 54–30 MHz mit S-Meter, 195 DM, neuwertig. Horst Gerling, 33 Braunschweig, Maibaumstr. 7f

Neuwertig: 7-cm-Oszillograf 0...200 kHz 150 DM. 3-Mot.-Laufw. 4,75 – 9,5 – 19 cm m. Köpfen 130 DM. Hi-Fi-Steuergerät STG 100 70 DM. P. Kraus, 8 München 9, Benediktenwandstraße 31, Tel. 43 52 29

Verkaufe Nordmende Universalwobbler UW 958, fast neu, für 500 DM. Labor f. Fernseh-Rundfunk-Phonotechnik, 495 Minden/Westf., Marienstraße 87

Fernsehgeräte: Imperial 1623 de luxe, 59 cm, 2. Programm, Grundig Fernseh-Boy Portabel, 48 cm, 2. Programm. Quelle Fernseh-Rundf.-Phono-Kombi, 59 cm, 2. Progr. Siemens TM 843, 43 cm, 1. Programm, Koffer, 2. Programm, 40 cm. Nordmende Präsident 674, 53 cm, 1. Programm. 1 Stck. Wisi Ant.-Verst., Kanal 10. 1 Stck. Imperial Phonotruhe m. Radio 907 W. 1 Grundig, Baustein-Serie best. aus Radio HF 10, Stereoverst. NF 1. Hi-Fi-Lautspr. LS 20 u. 10-Plattenwechsler, einf. u. Stereo, 3 Geschw. 1 AM/FM Sign.-Gen. Radiotest MS 5. 1 Eico-Wobbler 360, 1 Oszill., ähnlich Eico 425. 1 Heathkit Fernsehröhren-Prüfer. 1 Heathkit Röhrenvoltmeter sowie 1 Zentrum Schnell-Telefonanlage m. 1 Hauptapparat u. 1 Nebenapparat (bis 4 App. möglich). 1 Klein & Hummel-Verst., 6 W gegen Gebot abzugeben. Rud. E. Hartmann, 678 Pirmasens, In den Birken 7

SUCHE

Suche gebraucht: 1 Stereo-Verstärker 2 × 14 Watt, 2 Stereo - Lautsprecherboxen je 15 Watt, 30 bis 18 000 Hz, 1 Stereo-Tonbandchassis, E-Röhren 75 %. Zuschriften unter Nr. 3555 V

Suche gut erhaltenen Oszillograf und Wobbler. Zuschr. unt. Nr. 3551 P

Telefunk. M-24/Vollspur, mögl. Chassisausf. gegen FS-Gerät oder Gebot. Zuschrift. unt. Nr. 3549 M

Suche Meß- und Prüfgeräte. Angeb. u. Nr. 3018 E

VERSCHIEDENES

Übernehme Löt- u. Schaltarbeiten, Teilfertigung, Bestückungen. Betriebsräume im Raum Lahr/Baden vorhand., ev. auch Möglichkeit als Filialbetrieb einer Elektronik-Fa. Angebote unt. Nr. 3541 D

Kundendienst, eventuell Verkauf für elektronische Geräte angeboten in Holland von „Servitronic". Postfach 276, Nymwegen, Holland. Telefon 0 88 91–2 86

Zeichenarbeiten (Schaltbilder, Verdrahtungspläne, mechanische Pläne usw.) **übernimmt** Jos. H Oswald, München, Telefon 29 23 27

Das steckbare Bauelement mit dem großen Rationalisierungseffekt

WIMA-MKS

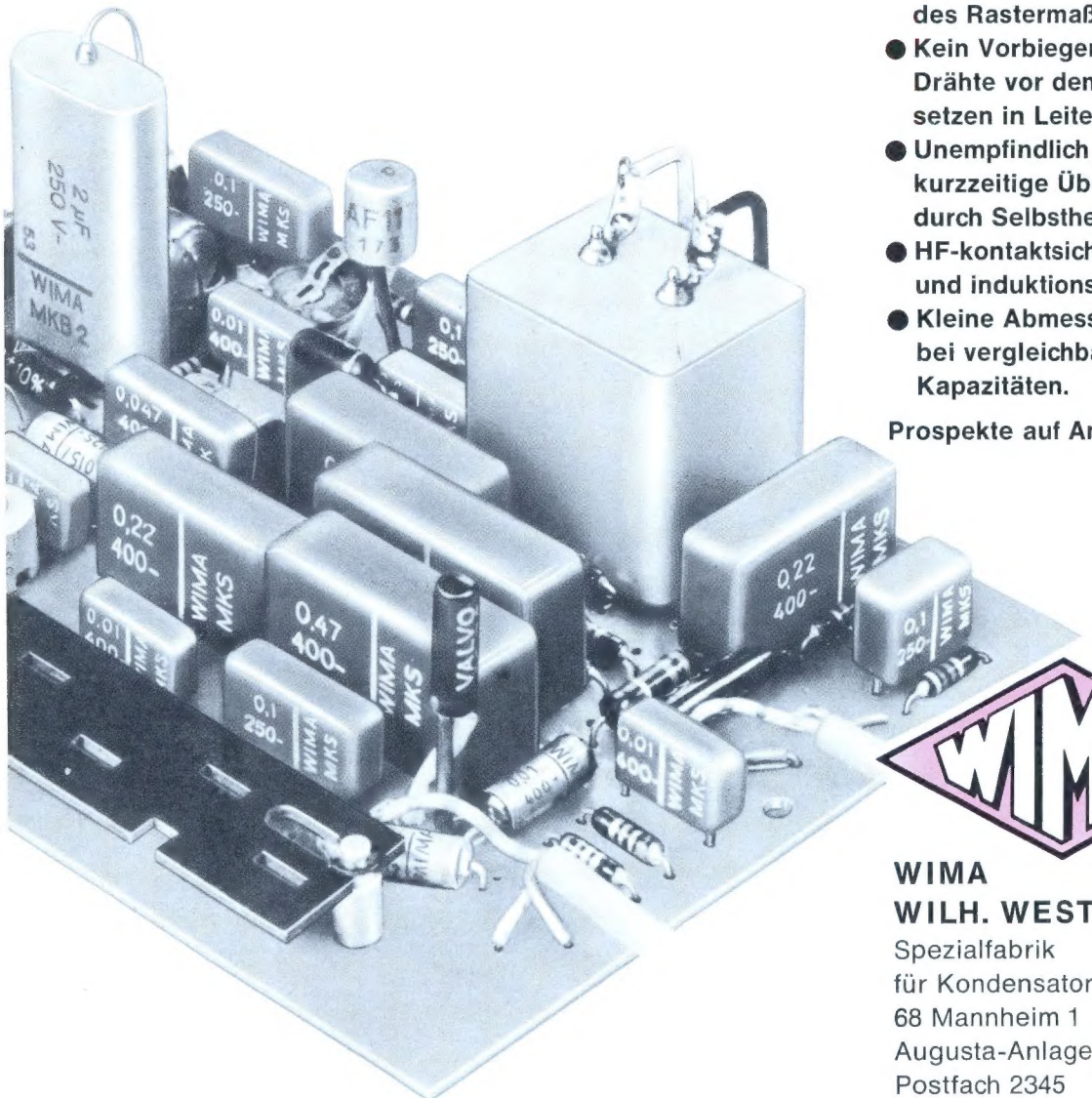
Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren

Spezialausführung für Leiterplatten, in rechteckigen Bauformen mit radialen Drahtanschlüssen.

Vorteile:

- Geringer Platzbedarf auf der Leiterplatte.
- Exakte geometrische Abmessungen.
- Genaue Einhaltung des Rastermaßes.
- Kein Vorbiegen der Drähte vor dem Einsetzen in Leiterplatten.
- Unempfindlich gegen kurzzeitige Überlastungen durch Selbstheileffekt.
- HF-kontaktsicher und induktionsarm.
- Kleine Abmessungen bei vergleichbar großen Kapazitäten.

Prospekte auf Anfrage.

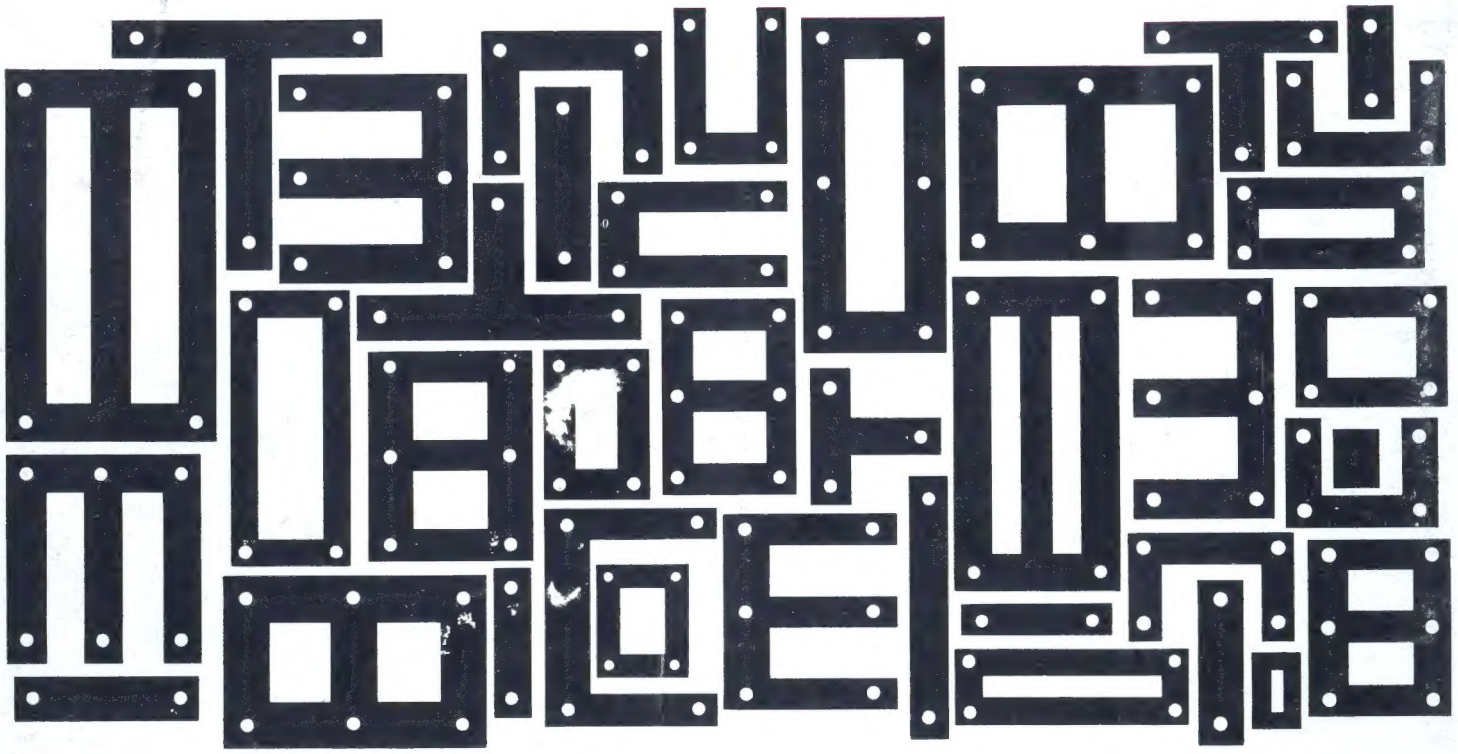


WIMA

WIMA
WILH. WESTERMANN
Spezialfabrik
für Kondensatoren
68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56
Postfach 2345
Telefon: 45221
FS: 04/62237

3108
Willi Kreidert
Le. Wolfsgartenstr. 9

Präzision im Transformatorenbau



BLUM
TRAFOBLECHE

Transformatorenbleche müssen heute billig sein; das Angebot zahlreicher größerer und kleinerer Stanzfirmen ist groß. Dennoch darf der Preis nicht auf Kosten der Qualität gehen. Präzision ist heute mehr denn je oberstes Gebot im Transformatorenbau.
BLUM steht als ältestes deutsches Stanzwerk der Elektroindustrie seit über 40 Jahren im Dienste des Transformatorenbaus. Wir helfen unseren Kunden gerne bei der Lösung ihrer Probleme. Bedienen Sie sich der langjährigen Erfahrung unserer Entwicklungsingenieure. Fordern Sie unsere Prospekte und Schnittkataloge an.

BLUM liefert:
Normmotorenteile als komplette Garnituren und als Einzelteile,
Motorenbleche,
Statorpakete genietet und umgossen,
Preßgußrotore,
Transformatorenbleche,
Spulenkörper

E. BLUM KG.
7141 Enzweihingen, Tel. 5643/44
FS 7263282
464 Wattenscheid, Tel. 8323
FS 0825866